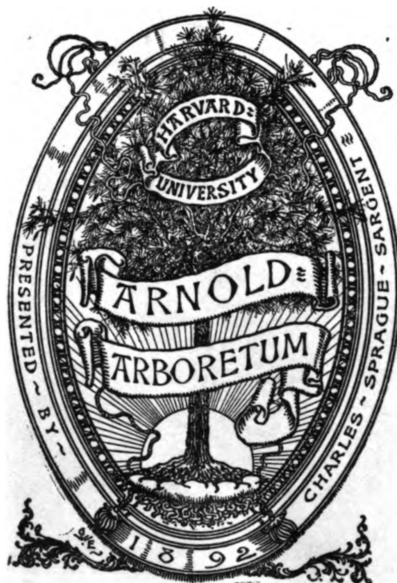

HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~
CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892



BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 19. Afd. III. N:o 4.

#

STUDIER

ÖFVER

BUSKARTADE STAMMARS SKYDDSVÄFNADER

AF

PER SEGERSTEDT.

MED 3 TAFLOR.

MEDDELADT DEN 11 OKTOBER 1893 GENOM TH. M. FRIES.

STOCKHOLM, 1894.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Inledning.

Sedan H. von Mohl i sitt grundläggande arbete: »Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Korkes und die Borke auf der Rinde der baumartigen Dikotylen»[1] fastställt begreppen kork och fällbark och lemnat en framställning af dessa väfnaders byggnad hos en del träd, följde inom en ej särdeles lång tid ett arbete af M. Hanstein,[2] innehållande bland annat en redogörelse för korkbildningen och dermed i samband stående förhållanden hos åtskilliga träd och buskar.

De olika skyddande väfnaderna hafva sedan studerats af flere författare och från olika synpunkter.

Sanio[3] har gjort korkbildningen till särskildt föremål för studier och dervid närmare ingått på sjelfva celldelningsförloppet. Han indelar detsamma i flera slag alltefter den ordningsföljd, i hvilken de tangentiala väggarna uppstå i fellogenet. Sanios typer äro följande (jfr. Tafl. I, fig. 1):

1:o. Vid ren *centripetal* korkbildning bildas en senare vägg alltid innanför den närmast äldre.

2:o. Vid ren *centrifugal* korkbildning bildas en senare vägg alltid utanför den närmast äldre.

3:o. *Centripetal-intermediär* delningsföljd utmärkes deraf, att den tredje väggen bildas utanför den andra, under det att väggarne för öfrigt uppstå centripetalt.

4:o. *Centrifugal-intermediär* delningsföljd: andra väggen bildas utanför den första; för öfrigt uppstå väggarne centripetalt.

---

[1] H. v. Mohl: Vermischte Schriften. 1846. sid. 212.

[2] Hanstein: Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde. Berlin 1853.

[3] K. Sanio: Vergleichende Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Korkes (Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 2, 1860, sid. 39).

5:o. *Centrifugal-reciprok* delningsföljd: sedan flere väggar bildats i centrifugal följd, nppstå de följande centripetalt.

Såsom häraf framgår, är enda skilnaden mellan 3:o och 4:o, att i förra fallet afskiljes en fellodermcell i andra delningen, i senare fallet i den första, men i begge fallen bildas korkcellerna rent centripetalt. Skilnaden mellan dessa begge typer är således ganska oväsentlig.

J. VESQUE har förenklat typerna för fellogenets verksamhet och talar om »*Phellogène unilateral*», då felloderm icke bildas, och »*Phellogène bilateral*», då felloderm bildas.[1] Den förra afdelningen omfattar SANIO's typer 1 och 2, den senare de öfriga.

I senare tider har J. E. WEISS[2] inlåtit sig på en kritik af SANIO's typer för korkbildningen och visat, att andra typer än de af SANIO uppstälda kunna förefinnas, såsom ju också naturligt är, samt att dessa typer i många fall icke äro konstanta. SANIO anför också sjelf *Viburnum Opulus* såsom exempel på en växt, hos hvilken celldelningsföljden är vexlande alltefterso korkbildningen försiggår under olika årstider, en vexling, som enligt WEISS ej beror på årstiden utan på grenarnas tjockleksförhållande vid tiden för fellogenets börjande verksamhet.

WEISS uppställer den lagen, att korkceller (fellemceller) alltid bildas i centripetal följd, d. v. s. i samma radiala rad är hvarje yttre cell äldre än innanför liggande, samt att fellodermceller alltid bildas centrifugalt, d. v. s. i samma radiala rad äro de inre äldre än de yttre. Förekomsten af ren centrifugal korkbildning förnekas alldeles af samme författare på grund af undersökningar, verkstälda på *Lonicera Caprifolium* hvilken af SANIO anföres såsom egande denna delningsföljd. Detta må vara riktigt beträffande nämda växt, men behöfver ej hindra att hos andra buskar centrifugal korkbildning kan förekomma, och att den också verkligen förekommer. Åtminstone i ett fall har jag nämligen kunnat konstatera centrifugal kork- och fellem-bildning, hos *Philadelphus coronarius* (se härom den speciella delen). För öfrigt innebär SANIO's 5:te typ (centrifugal-reciprok delningsföljd), om den verkligen förekommer, att korkceller uppstå i centrifugal följd.

[1] J. VESQUE: Anatomie comparée de l'écorce (Annales des sciences nat. Bot., VI série, tome 2, 1875).

[2] J. E. WEISS: Beiträge zur Kentniss der Korkbildung (Denkschriften der königl. bayerischen botanischen Gesellschaft zu Regensburg, 1890, Bd. 6

Fellodermets bildning sammanfattar WEISS riktigt sålunda:

1:o. 2—flere fellodermceller bildas före korkcellerna.

2:o. En fellodermcell bildas före korkcellerna.

3:o. Felloderm afskiljes först sedan en korkcell bildats.

4:o. Felloderm afskiljes först sedan flere korkceller bildats.

För öfrigt har WEISS kommit till det resultat, att korkbildningen och med densamma i samband stående anordningar vanligen äro af systematiskt värde. Han framhåller en del företeelser, hvilka såsom konstanta i detta hänseende äro af betydelse, bland hvilka kunna nämnas platsen för korkbildningen, uppträdande af felloidskikt, korkcellernas form och senare förändringar, m. m.

I motsats härtill har A. GERBER funnit en öfverensstämmelse i afseende på korkbildningen hos systematiskt närstående arter höra till undantagen.[1] Han synes dock stödja denna sin åsigt på alltför litet omfattande undersökningar.

I anseende till platsen för korkbildningen indelar SANIO de af honom undersökta trädartade växterna i flere slag:

1:o. Korkbildningen utgår från epidermis.

2:o. Korkbildningen utgår från det subepidermala celllagret.

3:o. Korkbildningen utgår från det 2:dra—3:dje barkcellagret.

4:o. Korkbildningen utgår från primära barkens inre del.

5:o. Korkbildningen utgår från den sekundära barken.

DOULIOT,[2] som delvis med stöd af ett arbete af J. MOELLER[3] lemnat en öfversigt öfver peridermbildningen hos en mängd arter, representerande mer än 60 familjer, upptar och följer den nu nämda indelningsgrunden. Till de af SANIO uppstälda typerna lägger han ännu en, som kännetecknas deraf att korkbildningen utgår från endodermis, hvilket förhållande först observerats af J. CONSTANTIN, nämligen hos de underjordiska stammarne hos några *Papilionaceer*.[4]

---

[1] A. GERBER: Ueber die jährliche Korkproduktion im oberflächenperiderm einiger Bäume. Inaug. diss. Halle 1883.

[2] DOULIOT: Recherches sur le Périderm (Annales des sciences naturelles, 1889).

[3] J. MOELLER: Anatomie der Baumrinden, 1882.

[4] J. CONSTANTIN: Étude comparée des tiges aériennes et des tiges souterraines de Dicotylédones. (Annales des sc. nat., Bot., 6:te série, tome XV 1883).

Beträffande korkens förändringar till följd af tjockleks-tillväxten har M. KOEPPEN[1] påvisat, att de tangentiala kork-membranernas sträckning ej har till följd, att de aftaga i tjocklek, hvaraf kan dragas den slutsatsen att de tillväxa. I åtskilliga fall har författaren till och med iakttagit en ökning af korkmembranerna oaktadt deras tangentiala sträckning. Denna förmåga af tillväxt, som betingas af lefvande protoplasmainnehåll, förefinnes hos korkcellerna under längre eller kortare tid efter deras utbildning. Deremot anser författaren den färdiga korken sakna förmåga att bilda radiala väggar, hvilka endast kunna utbildas i fellogenet.

Den särskilda korkcellens anatomi har VON HÖHNEL utförligt behandlat i det förträffliga arbetet »Ueber Kork und verkorkte Gewebe überhaupt».[2] I samma arbete har han påvisat förekomsten hos en del växter af icke förkorkade celler och cellager, *felloid*, i peridermmanteln. Felloid och kork sammanfattas under namnet *fellem*. Af felloidväfnad beskrifver författaren två slag, nämligen:

1:o. »*Massen- oder Ersatsphelloide*», som hafva till uppgift att understödja korken i dess skyddsfunktion, samt

2:o. »*Trennungsphelloide*», hvilkas uppgift är att förmedla korklamellernas regelbundna afskiljande.

Senare har J. E. WEISS[3] undersökt en del ettåriga växter med afseende på skyddsväfnaderna och funnit, att kork ej sällan bildas på deras nedre stamdelar, såsom hos *Lythrum Salicaria*, *Cuphea*, *Oenothera*, *Epilobium*-arter, *Centradenia*, *Hypericaceer*, en del *Rosaceer*. Hos alla dessa förekomma felloidskikt i mer eller mindre regelbunden omvexling med de förkorkade cellerna.

Under sitt tidigaste ntvecklingsstadium skilja sig korkcellerna enligt WEISS i intet afseende från endodermisceller.

Den primära barkens uppgift såsom skyddande väfnad har först i senare tider blifvit uppmärksammad. Enligt KOEPPEN[4] skyddar densamma mot vattenafdunstning från veden och deraf följande temperaturnedsättning, samt mot vinterköldens inträngande och är härigenom af stor betydelse.

---

[1] M. KOEPPEN: Ueber das Verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätigkeit des Verdickungsringes. (Nova Acta der k. Leop.-Carol. deutsch. Akademie d. Naturf., Bd. LIII, N:o 5, Halle 1889).
[2] Sitzungsb. der Wienerakad., I Abth., 1877. sid. 607.
[3] J. E. WEISS: Anf. st.
[4] M. KOEPPEN: Anf. st., sid. 446.

Sedan H. TEDIN i ett förelöpande meddelande[1] ganska högt uppskattat primära barkens skyddsförmåga och skyddsuppgift dels hos sådana växter, som bilda kork första året periferiskt, dels hos sådana, som först sent bilda kork, modifierar han i ett följande arbete[2] sina åsigter härom. I de fall, då kork bildas sent, finnas nämligen inga modifikationer i barkens byggnad, motsvarande de ökade anspråk, som tydligen måste ställas på densamma i dylika fall. Samme författare nämner (sid. 44), att primära barkens skyddsfunktion kommer »så godt som uteslutande i fråga under den kalla årstiden», men synes då förbise skyddet mot vattenafdunstning, hvilket är af stor vigt utom i de fall, då barken är utbildad såsom assimilationsväfnad, och för denna uppgifts fullgörande behöfver transspirera.

F. G. KOHL har också genom experiment med åtskilliga växter visat, att ökade betingelser för transspiration medföra en förtjockning af det yttre barkparenkymets väggar.[3]

En jämförande framställning af barkens byggnad hos en stor del träd och buskar har för öfrigt lemnats i J. MOELLER's ofvan anförda arbete.

Redan af den nu lemnade mycket kortfattade redogörelsen framgår, att litteraturen öfver skyddsväfnaderna är ganska rik, särskildt beträffande morfologiska förhållanden och detta, oaktadt epidermis-litteraturen, såsom hänförande sig hufvudsakligen till örtbladen, här blifvit lemnad åsido. I efterföljande undersökningar har jag sökt att i någon mån utvidga kännedomen om de skyddande väfnaderna hos buskartade växter. Härvid har jag haft för afsigt att så vidt möjligt från fysiologisk synpunkt förklara korkbildningens olika förlopp och den olika tiden för dess början. Särskildt har jag under loppet af mina undersökningar föranledts att i detta syfte närmare granska korrelationen mellan skyddsväfnaderna å ena sidan och upplags- och assimilationsväfnaderna å den andra, hvarvid de senare ofta visat sig vara af inflytande på korkbildningen, hvilket i högre grad gäller för assimilationsväf-

---

[1] H. TEDIN: Ueber die primäre Rinde bei unseren holzartigen Dikotylen, deren Anatomie und deren Funktion als schützendes Gewebe. (Bot. Centralbl., 1889, Bd. 37—38.)

[2] H. TEDIN: Bidrag till kännedomen om primära barken hos vedartade dikotyler, dess anatomi och dess funktioner. (Lunds Univ. Årsskrift 1890—91.)

[3] F. G. KOHL: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886.

naden. Häri torde knappast ligga något oväntadt, då ju as milationsfunktionen är den vigtigaste uppgiften för klorofy förande växters vegetativa delar. På grund häraf har j måst lemna en redogörelse äfvenledes för assimilationssyst mets utbildning hos en stor del af de undersökta buskarn

Korrelationen mellan korkbildningen och assimilationsvä naderna i stammen har berörts af H. Ross, som studerat det förhållande hos en del bladlösa och bladfattiga buskar hufvu sakligen från södra Italien såsom *Spartium junceum*, *Polyg num*-arter, *Ephedra*, *Pelargonium tetragonum*, *Russelia*, *Jasm num*-arter, *Colletia*, *Baccharis*, *Bossiæa*-arter, *Carmichaelia au stralis*, *Sarothamnus*, bladfattiga *Genista*-arter, *Casuarin* arter.[1] Hos dessa, som för sin assimilationsväfnad äro hä visade nästan uteslutande till stammen, har han funnit a tingen en fördröjd korkbildning eller en lokal sådan, visand sig i form af korklister. Bland de växter, som enligt Ros äro utmärkta genom korkens första uppträdande i form a långsgående lister, finnas också två normalt bladbärande bu skar omnämda, nämligen *Polygala speciosa* och *Solanum tri quetrum*.

Af intresse skulle hafva varit att i afseende på skydds väfnaderna jämföra samma art från vidt olika klimat, hvar till dock tillfälle saknats. I litteraturen hafva ej heller fun nits så utförliga och distinkta beskrifningar, att de kunnat vid en jämförelse ersätta en direkt undersökning. Deremot ha jag i några fall anstält jämförelser för utrönande af växlo kalens specielt dess fuktighetsgrads inflytande på skyddsväf nadernas utbildning.

Materialet för undersökningarne är hemtadt dels frå nordöstra och södra Småland dels från Upsalatrakten och Up sala botaniska trädgård och växthus.

Det är en för mig kär pligt jag fullgör, då jag till mi lärare, Herrar Prof. TH. M. FRIES och Prof. F. R. KJELLMAN, h uttalar min stora tacksamhet för den välvilja och det intres som från deras sida kommit mig till del, såväl under mi föregående studier som under sysselsättningen med och ut betandet af föreliggande undersökningar.

---

[1] H. Ross: Beiträge zur Kentniss des Assimilationsgewebes und die Ko entwickelung armlaubiger Pflanzen. Inaug. diss., Freiburg 1887.

Speciella delen.

Fam. Compositæ.

Artemisia Abrotanum L.

Halfbuske. Årsskottens öfre delar vissna vid vegetationsperiodens slut. Sidoknoppar fortsätta skottbildningen ett följande år. De vissnande delarne öfverensstämma i afseende på skyddsväfnaderna med de persisterande delarne af skotten. Deremot förekommer hos desamma icke någon bildning af sekundär ved.

Epidermis hos ettåriga grenar har mycket tunn yttervägg och kutikula; inre väggen är tjockare och består af cellulosa. Under epidermis ligger en mantel klorofyllförande parenkym af på tvärsnitt isodiametriska, i längdsnitt något aflånga celler samt derefter baststrängar i leptomets omkrets.

Kork bildas under första året från det subepidermala cellagret eller undantagsvis från andra eller tredje barklagret utifrån; delningsföljden är centripetal-intermediär, d. v. s. genom andra delningen afskiljes en fellodermcell inåt, genom öfriga delningar bildas korkceller utåt. Yttersta cellen i första delningen börjar förkorkas, innan ny delning af den andre cellen inträdt. 5—7 tunnväggiga korkceller af kubisk form bildas under första året; de innehålla vanligen något garfämne. Då 2—3 celler i peridermet förkorkats, börjar epidermis cellulosalager att förvedas. Denna förvedning sträcker sig till epidermis inre vägg och sidoväggar samt äfven delvis till den yttre väggen. Under andra året börjar epidermis afkastas samt derefter småningom korkens yttre delar; korkens tillväxt under följande år är ungefär lika med dess afskalning på yttre sidan, så att korkcellernas antal endast obetydligt ökas under de närmaste åren. En eller annan

fellodermcell kan ytterligare bildas, på sin höjd dock en om året. Fellogencellerna dela sig tid efter annan genom radiala väggar, motsvarande omkretsens ökning genom stammens tjocklekstillväxt. På samma grund blifva primära barkens celler utsträckta i tangential riktning, hvilket orsakar uppkomsten af i samma riktning sträckta långa intercellularrum. — Märgen är storcellig, luftförande och oduglig såsom upplagsväfnad; en roll, som i stället tillhör det innanför korken belägna primära barkparenkymet och fellodermet.

Artemisia Mutellina Vill. afviker på ett anmärkningsvärdt sätt, derigenom att den enligt Douliot's uppgift [1] har korkbildning från epidermis.

Fam. **Caprifoliaceæ.**

Sambucus nigra L.

Mellan leptomet och den ej särdeles tjockväggiga epidermis ligger ett barkparenkym, som i sin yttre del består af långsträckta kollenkymatiska celler, och som dessutom på några (vanl. 8) ställen af stammens omkrets öfvergår till större eller mindre strängar af typiskt kollenkym.

3—6 korkceller i hvarje radial rad utbildas under första året från det yttersta kollenkymlagret, och delningen är, såsom Sanio också uppgifver, centrifugal-intermediär. Cellformen är på tvärsnitt i det närmaste isodiametrisk, men för längd i stammens riktning, beroende på fellogenets uppkomst från långsträckta kollenkymceller. Dock äro korkcellerna ej så långa som kollenkymcellerna, enär dessa före korkbildningen delat sig genom horisontala väggar; dessutom försiggå rätt snart i fellogenet horisontala delningar, hvarigenom senare bildade korkceller få den typiska, kubiska formen. Emellan korkcellernas membraner kan ganska lätt påvisas en förvedad intercellularsubstans. Korkens yttre delar innehåll garfämne. Korkmanteln bibehåller sig under de närmaste åren vid ungefär samma tjocklek. På äldre grenar bildas längre in i barken nya korkmantlar, af hvilka hvar och en afskiljer en del af barken såsom fällbark. De yttre delarne sprängas, hvarigenom sprickor uppstå, af hvilka de djupast

[1] Douliot: Anf. st., sid. 387.

sträcka sig in till det innersta korkskiktet. Det synes häraf antagligt, att de yttre lagrens bristning just ger impulsen till bildande af ett nytt korklager innanför de förutvarande. All fällbark blir med undantag af korkskikten starkt förvedad.

Enligt SANIO[1] deltar ej den ursprungliga modercellens yttre vägg i den yttersta korkcellens förkorkning. Denna uppgift kan vara vilseledande. Förhållandet är nämligen så, att denna mellan epidermis och kollenkymet belägna vägg till sin inre del förkorkas och till sin yttre närmast epidermis belägna del blir oförkorkad. Denna del blir deremot tillika med delar af epidermis sidoväggar förvedad. (Jfr. Tafl. I, fig. 2.) Då en cell öfvergår till fellogent stadium och delar sig i en yttre korkcell och en inre fellogencell, inträffar alltid en partiel förkorkning i den ursprungliga cellens yttre vägg, emedan korkcellen måste erhålla en rundt om sluten korkmembran. Det torde knappast förekomma, att en modercellen tillhörande vägg, allraminst om den är kollenkymatisk, i sin helhet förkorkas, hvaremot förvedning i ett dylikt fall ej är ovanlig.

I samband med den ytliga korkbildningen torde stå, att märgen redan på ettåriga grenar förtorkas och blir luftförande, då härigenom barkparenkymet kan vara behöfligt såsom upplagsväfnad.

Viburnum Opulus L. liknar *Sambucus nigra* deri, att dess kork utbildas från det subepidermala cellagret och under första året. För öfrigt företer den åtskilliga olikheter. Den yttersta eller de två yttre af de under hvarje år bildade korkcellerna få sekundära förtjockningar i sin inre vägg. Dessa förtjockningar bestå till en början af cellulosa, som sedermera förvedas.[2] Dessa yttre korkceller äro i likhet med de öfriga försedda med en förkorkad membran[3] äfvensom med en tunn förvedad intercellularsubstans. *Viburnum Opulus* är äfven anmärkningsvärd derigenom, att hos densamma korken stundom uppstår först mycket sent på hösten. Vidare tillväxer korkmanteln allt framgent från det först bildade fellogenet. Radiala delningar i fellogenet äro ganska sällsynta,

[1] SANIO: Anf. st., sid. 74.

[2] Jfr SANIO: Anf. st., sid. 88. S. nämner dock intet särskildt om dessa förtjockningars kemiska beskaffenhet, utan synes anse dem vara förkorkade.

[3] v. HÖHNEL anser dessa celler vara rena felloidceller, hvilket innebär, att de skulle alldeles sakna förkorkad membran.

hvarigenom korkcellerna på äldre grenar ofta blifva i hög grad långsträckta i tangential riktning.

Afvikande äro andra *Viburnum*-arter, t. ex. *Viburnum Lantana* L., *Lantanoides* MICHX., *prunifolium* L., hvilka enligt SANIO [1] hafva korkbildningen förlagd till epidermis.

Linnæa borealis L.

Epidermis är försedd med rundt om ganska tunna väggar och en ytterst tunn kutikula; kutikulariserade skikt finnas icke. Efter en parenkymatisk väfnad, bestående af temligen stora isodiametriska celler med intercellularrum, följer inåt en sluten bastmantel, som närmast omger leptomet. Knappt har denna af 1—3 cellager bestående bastmantel fullständigt ut differentierats, förrän korkbildning begynner från yttersta leptomlagret (Tafl. I, Fig. 3). Detta sker i slutet af Juni månad, dock ej samtidigt på alla delar af årsgrenen, utan framskridande från dess bas mot spetsen liksom äfven bastets utbildning. Delningen är rent centripetal, hvadan intet fello derm bildas. Korkcellerna, som första året uppstå till ett antal af 2—4, äro tunnväggiga, isodiametriska och förskjutas under sin utbildning något, så att de ej ligga strängt ordnade i radiala rader. Omedelbart utanför bastet ligger ett cellager som till en del består af svagt förkorkade och delvis äfven särskildt till sina inre väggar, förvedade celler. Det utgör sannolikt delar af en föga utbildad endodermis, som uppstår ungefär samtidigt med korkbildningens början. Märgen blir ganska snart till större delen luftförande; endast dess periferi delar tjena en tid såsom upplagsväfnad.

Under de närmast följande åren förökas korkmanteln vanligen icke alls. Den innersta cellen i hvarje radial rad kvarstår dock alltid oförkorkad och representerar fellogenet. Af fällbarken kvarsitta epidermis och barkparenkymet, som bli bruna och till en del få garfämne såsom innehåll, i allmänhet ganska länge, ehuru de sitta mycket svagt fästade vid bastet. Då tjocklekstillväxten en tid framåt är ytterst obetydlig, beror deras afkastande på afnötning och atmosferi liernas inverkan, hvarvid bristningen sker i endodermis. Bastet kvarsitter deremot nästan under växtens hela lif. På de älsta

[1] SANIO: Anf. st., sid. 58.

anträffade grenar tillväxer veden starkare i fyra riktningar, motsvarande på tvärsnittet fyra vinkelrätt mot hvarandra ställda radier, hvarigenom stammen blir mer eller mindre fyrkantig. Denna oregelbundna sekundära vedbildning står tydligen i sammanhang med den torsion, som stammens älsta del undergår. Genom denna tjocklekstillväxt uppstå vanligen långsgående sprickor i bastet, som äfven delvis kan affalla. Korkbildningen fortsättes nu från det förra fellogenet, hvarvid utbildas 2—3 nya cellager kork rundt om stammen.

Symphoricarpos racemosus MICHX.

Epidermis yttervägg har jämförelsevis tjock kutikula. Närmast under ligga 4—5 cellager svagt klorofyllförande parenkym, som ytterst är tjockväggigt-kollenkymatiskt, i inre delen deremot tunnväggigare och storcelligare. I denna mantels yttre del äro cellerna vertikalt sträckta och i dess inre isodiametriska. Innanför denna väfnad följer en sammanhängande bastmantel af 1—2 celler i radial riktning, innanför hvilken korken bildas. Moderceller för densamma är leptomets yttersta lager. Delningsföljden är centrifugal-intermediär, stundom rent centripetal, d. v. s., om en fellodermcell bildas, sker detta i första delningen.[1] 2—4 korkceller bildas första året; de äro ungefär isodiametriska, tjockväggiga. De yttre korkcellerna, äfvensom primära barken utanför bastet innehålla garfämne. De tangentiala väggarne äro fästade på midten af närliggande cellers radiala väggar, hvarigenom korkmantelns förmåga att sträcka sig i tangential riktning i betydlig grad ökas. Också äro korkcellerna på äldre grenar starkt tillplattade med de radiala väggarne vågigt böjda, hvilket visar att en sådan sträckning försiggått. Utanför korken belägna väfnader bortfalla till största delen under andra året utom bastet, som kan kvarsitta ett eller annat år längre. Korkmanteln ökas mycket långsamt i mäktighet. Märgen är luftförande och innehåller icke stärkelse, som dermot finnes i vedens inre del.

Af andra till familjen *Caprifoliaceæ* hörande buskar öfverensstämma *Lonicera Caprifolium* L., *Xylosteum* L., *coerulea*

---

[1] Enligt uppgift af J. E. WEISS (anf. st., sid. 59) skola 2—4 fellodermceller bildas genom centrifugala delningar, innan någon korkcell uppstår, hvilket jag dock icke kunnat bekräfta.

L., *media* Murr., m. fl. med *Symphoricarpos* och *Linnæa* deri att korken bildas innanför en sammanhängande bastmantel.

Anmärkningsvärdt är, att bastmanteln hos *Linnæa borealis* omedelbart efter sin utbildning afskiljes af korken bland fällbarken. Epidermis svaga utbildning såsom skyddsväfnad kräfver en snar utbildning af kork. Men då bastväfnaden, såsom belägen utanför korkens initialskikt, dessförinnan måste vara färdig, synes denna omständighet vara bestämmande i afseende på tiden för korkens uppkomst.

Hos *Symphoricarpos racemosus* och *Lonicera*-arterna utbildas korken någon tid efter bastets utdifferentiering. Också är epidermis yttervägg hos dessa sistnämda starkare än hos *Linnæa borealis*.

Det är en naturlig sak, att bastet i dessa fall mycket snart efter korkbildningen måste förlora sin protoplasma och öfvergå till en död väfnad, en omständighet, som dock ej är af inflytande på dess funktionsförmåga, enär, som bekant, samma öde förr eller senare drabbar hvarje bastväfnad till följd af dess egna cellväggars oförmåga att förmedla osmotiska processer. Genom sitt läge omedelbart utanför korken blir bastväfnaden, utom det att den obehindradt kan fungera rent mekaniskt, satt i tillfälle att verka såsom mekanisk skyddsväfnad. Särskildt hos *Linnæa borealis* blir denna dess betydelse så mycket större, som den stundom alls icke affaller eller i alla händelser länge kvarsitter.

Fam. **Apocynaceæ.**

Vinca minor L.

På en ettårig gren har epidermis, som består af något tangentialt sträckta celler, ganska tunn kutikula, men tjockt kutikulariseradt lager i yttre väggen. Närmast under epidermis ligga ett par svagt klorofyllförande cellager med väggarne kollenkymatiskt förtjockade, hvilka inåt öfvergå till en, 6—8 cellager mäktig, mantel af assimilationsväfnad, som består af temligen tunnväggiga, klorofyllförande, något verti-

:alt sträckta, på tvärsnitt rundade celler.[1] Intercellularrummen ıro i yttre delen rundade, i inre tangentialt och vertikalt träckta. De yttre förtjockade cellagren innehålla i spridda eller ett rödt färgämne på stammens öfre, mest belysta sida. hela primära barkens cellväggar finnas porer dock mest i ssimilationsväfnaden. Epidermis har jämförelsevis fåtaliga klyföppningar, 30—35 på □ mm. Stärkelse såsom upplags-ıäring finnes i märgen hos yngre grenar äfvensom i bark-parenkymet särskildt vintertiden.

Kork uppträder vanligen under andra året, men utbildas j på en gång rundt om stammen, utan först på de nedliggande grenarnes undre d. v. s. minst belysta sida. Härigenom blir tammens öfre sida vanligen ej korkklädd förrän året efter korkbildningens början. Fellogencellerna uppstå i epidermis, om delar sig med en vägg midt itu, hvarpå den yttre cellen betydligt tillväxer i radial riktning och förkorkas. Härmed ir korkbildningen för året afslutad. På tre- och fyraåriga grenar finnas vanligen två korkceller bildade, stundom tre ller endast en. Omedelbart utanför korken finnes en membran, som icke förkorkas utan förvedas. Den utgöres af en del af ellulosalagret i epidermis yttre vägg och orsakar genom sin örvedning, att de utanför liggande kutikularlagren snart af-alla.

Det kan knappast lida något tvifvel derom, att korkens örsta uppträdande endast på stammens undre sida har till ndamål att bereda en om också ringa ökning i den tid, ssimilationsväfnaden kan fungera. Detta synes så mycket annolikare, som äfven andra anordningar, såsom klyföppnin-garne och öfre sidans röda färgämne, tydligen också stå samband med assimilationsverksamheten. Härtill kommer ıfven, att de subepidermala cellerna visa en tendens till svagare ıtbildning af sina väggar på stammens öfre sida.

Hos den närbeslägtade *Nerium Oleander* L. utgår enligt SANIOS beskrifning[2] korkbildningen likaledes från epidermis, men korken bildar här redan under första året en af flere ellager bestående mantel. Enligt DOULIOT[3] utbildas korken

---

[1] Jfr ALB. NILSSON: Studier öfver stammen såsom assimilerande organ Göteborgs Kongl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhälles handlingar, Ny tids-följd, häft. XXII).

[2] SANIO: Anf. st., sid. 57. Jfr. äfven J. MOELLER: Anf. st., sid. 165.

[3] DOULIOT: Anf. st., sid. 379.

hos *Nerium Oleander* dubbelt mäktigare på de ettåriga grenarnes solsida än på deras skuggsida.

Vinca major L. afviker deremot enligt sistnämde författare genom sin korkbildning från det subepidermala cellagret.

Fam. **Oleaceæ.**

Ligustrum vulgare L.

Epidermis har en ganska tunn yttre vägg, hvaraf hälften utgöres af kutikula. Kork utbildas under första året från de subepidermala cellerna, som utgöra yttersta cellagret af ett i yttre hälften svagt kollenkymatiskt parenkym, bestående af mer eller mindre långsträckta celler. Delningen är rent centripetal; endast undantagsvis afskiljes en fellodermcell. Under första året utbildas 2—3 stora korkceller; deras radiala utsträckning är något och deras vertikala 2—3 gånger större än den tangentiala. Under senare år minskas småningom korkcellernas vertikala utsträckning, derigenom att horisontala delningar uppstå i fellogenet. Under första eller andra året afkastas epidermis, som dessförinnan fått sina cellulosaväggar delvis förvedade. Korkens tillväxt under de följande åren är ej större än att korklagret bibehålles vid nästan samma mäktighet. Så finnas på fyra-åriga grenar 2—4 korkceller i radial riktning och på sju- och åtta-åriga 3—5.

Beträffande de särskilda korkcellernas byggnad, kan man i deras membraner med lätthet urskilja olika skikt. Utom en förvedad intercellularsubstans, som åtskiljer de af en suteri förkorkad membran omgifna cellerna från hvarandra, finnes i hvarje cell en inre cellulosamembran. Den är af något större tjocklek än korkmembranen och likformig på cellens alla sidor samt förvedas snart. Härigenom kommer väggen mellan två korkceller att bestå af fem skikt, af hvilka det mellersta och de två yttersta äro förvedade samt de begge öfriga korkmembraner.

Märgen blir snart till allra största delen luftförande och derigenom ur stånd att föra upplagsnäring. Deremot tjenstgör primära barken såsom upplagsväfnad.

Syringa vulgaris L.

Innanför en ej särdeles tjockväggig epidermis ligga 2—3 lager långsträckta kollenkymceller, som inåt småningom öfvergå till tunnväggigare, kortcelligare klorofyllparenkym. Korken bildas på ettåriga grenar ganska tidigt, dock senare hos exemplar, vuxna på skuggiga ställen; en gren beklädes ej heller samtidigt rundt om med kork utan först på den starkast belysta sidan.[1] Ett dylikt förhållande är ganska vanligt, såsom DOULIOT påvisat hos flere buskar t. ex. *Prunus spinosa*, *Virgilia lutea*, den ofvannämda *Nerium Oleander*, m. fl.

Enligt SANIO[2] utgår korkbildningen från det subepidermala cellagret, och delningsföljden är centrifugal-intermediär. I afseende på korkbildningen skiljer sig dock *Syringa vulgaris* från andra med centrifugal-intermediär delningsföljd, såsom *Sambucus nigra* m. fl. Yttre dottercellen i första delningen delar sig, hvarefter den yttre i denna generation förkorkas; den inre i samma generation kan också förkorkas eller dela sig i två, som begge förkorkas, d. v. s. fellogencellen sjelf blir korkcell. Härmed är korkbildningen för året slut och har lemnat såsom resultat 2—3 korkceller och en oförkorkad cell innerst, som i följd af sitt uppkomstsätt bör betraktas såsom felloderm. Från denna sistnämda cell fortsättes emellertid under andra och följande år korkbildningen medelst centripetal delningsföljd. På grund häraf saknas felloderm alldeles t. o. m. på fleråriga grenar, då sådant deremot skulle finnas, om delningsförloppet helt och hållet öfverensstämde med den af SANIO uppstälda centrifugal-intermediära typen. Sedermera under 4:de—5:te året och derefter bildas en eller annan fellodermcell, som bibehålles såsom sådan.

Ej öfverallt bildas korken från det yttersta lagret af primära barken utan på enstaka ställen och särskildt midt för stammens kanter från det andra eller tredje kollenkymlagret. Delningsföljden är densamma; i detta fall dela sig ofta de utanför (och äfven omedelbart innanför) peridermmanteln belägna kollenkymcellerna medelst tangentiala väggar.

[1] Enligt J. MOELLER (anf. st., sid. 160) börja celldelningarna för korkbildningen redan på endast några dagar gamla internodier.

[2] SANIO: Anf. st., sid. 79.

De först bildade korkcellerna äro i följd af sin uppkoms från kollenkymceller vertikalt sträckta; genom delningar fellogenet öfvergår deras form i korkmantelns inre del me och mer till den isodiametriska. Epidermis celler fyllas efte korkbildningen med garfämne. Utanför korkmanteln beläg kollenkymceller äfvensom epidermis cellulosalager blifva för vedade. Stärkelse förekommer i primära barken såsom upp lagsnäring äfvensom hos de yngsta grenarne i märgens per feriska del.

På treåriga grenar börjar i allmänhet epidermis fall bort, och på äldre grenar går korken samma öde till möte hvarigenom korkmanteln åtminstone en tid framåt bibehåll sig vid samma tjocklek, 4—6 celler i radial riktning. På äld stammar bildas nya korkmantlar längre in i barken, und det att fåror och sprickor uppstå i den till största delen för vedade fällbarken.

Att korkmanteln hos *Syringa vulgaris* under de först åren bibehålles vid samma tjocklek, anser HANSTEIN[1] be derpå, att korkcellerna äro jämförelsevis stora och derför u satta för starkare afnötning än en lika tjock peridermmant bestående af tafvelformiga celler. Om ett sådant förhållan mellan orsak och verkan vore riktigt, borde en korkmant som är väl skyddad för all slags afnötning eller afskalnin hastigt föröka sig i tjocklek. Detta synes dock icke va fallet. T. ex. hos den ofvan beskrifna *Linnæa borealis* b behåller sig korklagret vid samma mäktighet, oaktadt någ afnötning på yttersidan i följd af den skyddande bastmante icke kan komma i fråga. Från fysiologisk synpunkt är korke tillväxt beroende derpå, att den funktionsdugliga delen korkmanteln genom afnötning eller sönderspängning eller annat sätt minskas, hvilken omständighet derföre måste va bestämmande för dess mer eller mindre hastiga tillväxt.

Syringa persica L. öfverensstämmer med den nu beskrif arten i anseende till korkens bildning samt epidermis o primära barkens byggnad.

---

[1] HANSTEIN: Anf. st., sid. 51.

Fam. **Labiatæ.**

Lavandula Spica L.

Halfbuske. Årsskotten äro dels korta vegetativa, som ıelt och hållet öfvervintra, dels vegetativt-florala, som äro ånga, beroende på de öfre internodiernas betydliga sträckning, ch hvilka till större delen vissna vid vegetationsperiodens lut. På de vegetativt florala skottens kvarlefvande nedre el hafva knoppar med några temligen väl utvecklade örtblad ildats i bladvecken. De från dessa knoppar kommande skotten unna stå på vegetativt stadium några år, innan de i sin äxt begränsas af en blomställning.

Epidermis har ganska tjocka cellulosaväggar men tunn utikula; kutikularskikt saknas. Den är beklädd med förrenade hår. Under epidermis finnes *ett* förtjockadt-kollenymatiskt cellager, som midt för stammens fyra kanter öfverår till tangentialt utsträckta kollenkymatiska strängar af – 5 celler i radial riktning. I leptomets omkrets ligger en ing bastknippen, som midt för stammens sidor äro mycket må, stundom endast bestående af spridda celler, men midt ör kanterna af stor mäktighet, 5—7 celler i radial riktning. lellanrummet mellan kollenkymet och baststrängarne utylles af en storcellig, lakunös, svagt klorofyllförande parenkymäfnad.

Korkbildningen utgår från sekundära barkens yttersta cellager omedelbart innanför bastet och börjar midt för stamıens sidor, så att 2—3 cellager kork der kunna vara bildade, nnan delningarna börja innanför de stora midt för kanterna tälda baststrängarna. Celldelningarna äro i början ganska regelbundna, så att någon bestämd delningsföljd svårligen åter sig påvisas. Under första året utbildas ett korklager f 4—6 celler med tunna, något veckade väggar. De tangeniala väggarne äro ofta ej fästade alldeles midt för hvarandra å närliggande cellers radiala väggar. Denna korkmantel är ngefär af samma mäktighet i de rent vegetativa skotten om i de vegetativt-florala skottens såväl vissnande som kvarefvande del. Fellogencellen förkorkas äfven sjelf efter slutade elningar. — Märgen förtorkar ganska snart och blir luft-

förande, hvarigenom växten i afseende på upplagsväfnader ä hänvisad till vedparenkymet.

Som fellogenet försvunnit såsom sådant, måste ett följand års korkbildning taga sin början från närmaste under före gående års kork belägna cellrad. Till följd häraf komm ej korkcellerna från olika år att ligga i samma radiala rader hvarigenom årsringar i korken tydligt kunna urskiljas. D följande årens korkskikt äro ungefär af samma mäktighet som det första årets. Mellan två på hvarandra följande årsringa i korken ligger en mycket tunn förvedad membran, som här stammar från den inre årsringens modercellager. Detta för vedade skikt synes hafva till uppgift att förmedla korkskik tens regelbundna lossnande och skulle således, ehuru ej be stående af celler, utgöra en viss motsvarighet till den a v. HÖHNEL beskrifna afskiljningsfelloiden.

På treåriga stammar har i allmänhet hela primära barken jämte den yttersta korkårsringen bortfallit. Antalet kvar sittande årsringar under de följande åren är vanligen 2—3 Dessutom omgifvas äldre stammar af flere eller färre kork skikt, som lossnat utom på enstaka punkter och derför löst hänga kvar.

Fam. **Vacciniaceæ.**

Myrtillus nigra GILIB.

Buske eller halfbuske.[1] Förgreningen är sympodial. Sido grenar utvecklas rikligt ur axillärknoppar och hindra der igenom ofta den öfversta sidoknoppen, som skulle fortsat skottkedjans tillväxt, att komma till utveckling.

Då enligt min mening skyddsväfnadernas och särskild korkens utbildning hos *Myrtillus nigra* åtminstone i någon mån står i korrelation till assimilationssystemet, som ha tagit stammen i besittning, anser jag lämpligast att först lemna en framställning af assimilationsväfnadens byggnad och de med densamma i närmaste samband stående anord ningarna. Redan närvaron af vingkanter, ehuru smä, visar

[1] I C. J. HARTMANS Handbok i Skandinaviens Flora, 11:te uppl., upp gifves *Myrtillus nigra* GILIB. vara halfbuske. Denna beteckning är ej full riktig, såtillvida som hos denna växt ofta individ förekomma, hos hvilk årsskotten i sin helhet normalt kvarsitta från den ena vegetationsperioden till den andra.

n viss anpassning af stammen för assimilationsfunktion. Från ɩasen af bladen, som äro spiralstälda med ställningen $^{2}/_{5}$, ıtgå vingkanter, 2 från hvarje bladbas. Den anodiska ving-:anten sträcker sig öfver två internodier och slutar vid det .er sittande bladets katodiska sida; den katodiska vingkanten träcker sig äfvenledes öfver ungefär två internodier, men ,nsluter sig icke till något blad utan löper ut på stammen. Iärigenom kommer stammen att på hvarje internodium vara örsedd med fyra vingkanter. Enligt ALB. NILSSON[1] är det ·anligt vid bladställningen $^{2}/_{5}$, att den katodiska vingkanten träcker sig öfver tre internodier och slutar vid en bladbas.)en rika förgreningen bidrar också, liksom vingkanterna, tt ställa en jämförelsevis stor yta till assimilationsväfnadens ɔrfogande.

Epidermis, som bär en stark kutikula, har alla sina väggar .utikulariserade, äfven sidoväggarne och inre väggen, och får erigenom en ökad förmåga att skydda, men blir mindre ɩmplig för en annan funktion, som ofta tillkommer densamma os assimilerande organ, nämligen den att tjenstgöra såsom ·attenväfnad. Denna funktion öfvertages deremot af den ubepidermala väfnaden, som är klorofyllfri och i radial rikting består af en till två (det senare vanligen i vingkanterna) stammens längdriktning något sträckta celler, hvilkas väggar ro obetydligt förtjockade och försedda med porer. Porerna, rånvaron af klorofyll, den något starkare utbildningen i ingkanterna än i stammens öfriga delar tala för denna väfnads ınktion af vattenväfnad.[2] — Denna väfnad torde äfven på tt annat sätt stå i assimilationssystemets tjenst. Det visar .g nämligen vara ett ganska vanligt förhållande, att en ssimilationsväfnad, som är bestämd att öfvervintra i ett ordligt klimat, på något sätt blir utrustad med ett skydd ıot den starka belysningen, som uppkommer genom solljusets ɔh snöns förenade verkan, och som kan verka så mycket tarkare, som ett skyddande löfverk vid denna årstid i allıänhet saknas. Ett sätt för ernående af ett dylikt skydd r, att assimilationsväfnaden drar sig något ifrån det assimiərande organets yta. Det är ganska sannolikt, att den nu

[1] A. NILSSON: Anf. st., sid. 23.

[2] Jfr. karaktäristiken af den epidermala vattenväfnaden i M. WESTERɩYERS arbete: Ueber Bau und Funktion des pflanzlichen Hautgewebesystems RINGSH. Jahrb. Bd. 14, sid. 43).

omtalade subepidermala klorofyllfria väfnaden har tillkomm under den fyllogenetiska utvecklingen just af denna anlednin Detta hindrar naturligtvis icke, att den på samma gång ka hafva en annan funktion, nämligen såsom reservbehållare fö vatten, som jag ofvan sökt visa. Hvad vattenväfnadens hist geni angår, har den tydligen framgått ur grundmeristeme

Klyföppningar af typisk byggnad finnas och äro myck talrika, nämligen 150—160 på □ mm. För jämförelses sku meddelas här efter A. WEISS[1] några uppgifter på klyföp ningarnes antal på □ mm. hos örtblad:

	Öfre sida.	Undre sid
Acer platanoides	—	550.
Solanum Dulcamara	60	263.
Genista germanica	—	170.
Eryngium maritimum	118	108.
Galanthus nivalis	30	55.
Orchis militaris	—	29.
Amaryllis formosissima	17	15.

Sjelfva assimilationsväfnaden, som ligger omedelbart inna för vattenväfnaden, är lika utbildad i vingkanterna som stammen för öfrigt, och består af två till tre lager klorofy rika isodiametriska celler med små intercellularrum. Mi för klyföppningarne saknas vattenväfnaden, så att klorofy parenkymet omedelbart omger andhålan. Innanför assimil tionsmanteln följer en parenkymväfnad, som äfven uppfyll det inre af vingkanterna och som utgöres af mer eller mind radiala rader och skifvor svagt klorofyllförande celler; mella rummen mellan dessa rader utfyllas af luftrum och stora cell med färglöst innehåll. Genom sin byggnad visar sig den del af barken vara andväfnad, hvarjämte den tydligen och har till uppgift att leda assimilationsprodukterna i radi riktning (se Tafl. I, fig. 4).

Hvad beträffar förhållandet mellan ytan hos stam o blad, har jag genom åtskilliga mätningar, som naturlig endast kunnat blifva approximativa, funnit, att stamme assimilerande yta i medeltal är nära hälften mot blade d. v. s. dessas öfre sidor.

---

[1] A. WEISS: Untersuchungen über die Zahlen- und Grössenverhältni der Spaltöffnungen. (PRINGSHEIMS Jahrbücher Bd. 4, sid. 128).

Af det nu sagda torde framgå, att assimilationsfunktionen varit den mest bestämmande faktorn vid väfnadernas anordning i primära barken. Under sådana förhållanden är en sen korkbildning mycket naturlig, enär genom densamma assimilationsväfnaden antingen måste förstöras eller sättas ur stånd att fungera såsom sådan. Epidermis är också ganska starkt utvecklad för att kunna göra en tidig korkbildning öfverflödig. Hela dess yttre vägg utgöres af kutikula jämte ett tunt kutikulariseradt skikt. Inre väggen och sidoväggarne, som ej äro särskildt förtjockade, äro äfven, såsom ofvan nämts, kutikulariserade, d. v. s. af inre väggen endast en tunn membran närmast epidermiscellen, under det att den öfriga delen af väggen består af ren cellulosa. — Till skyddsanordningarna och specielt såsom en sådan för assimilationsväfnaden torde möjligen få räknas, att primära barken under vintern i riklig mängd innehåller garfämne, hvilket enligt WARMING[1] eger förmågan att hindra uttorkning och frysning.

Utom epidermis tillkommer äfven en annan primär skyddsväfnad. Redan på ettåriga grenar börjar nämligen ett celllager omedelbart utanför sekundära barken och de i dettas omkrets liggande bastknippena att förkorkas. Dess celler äro rundadt prismatiska och något längre i stammens riktning än i öfriga riktningar. Väggarne äro och blifva icke förtjockade men förkorkas under senare år starkare. Oförkorkade genomgångsceller finnas dock här och der för att förmedla ledningen mellan den assimilerande väfnaden och de egentliga ledningsväfnaderna. Denna väfnad är tydligen en endodermis i den af DE BARY[2] fastställda betydelsen. Den är dock föga differentierad, i det att dess celler afvika från de utanför liggande parenkymcellerna nästan endast genom förkorkningen. Den för temperaturvexlingar ömtåligaste väfnaden är utan tvifvel kambiet, som således ligger innanför både epidermis och endodermis. Till detsammas skyddande torde äfven den i primära barken inneslutna luften verksamt bidraga, helst densamma är skarpt begränsad såväl utåt genom epidermis som inåt genom endodermis.

---

[1] E. WARMING: Beobachtungen über Pflanzen mit überwinternden Laubblättern (Bot. Centralbl., Bd. 16, sid. 350).

[2] A. DE BARY: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Sid. 129 och följ.

Man kunde tänka sig en tidig korkbildning betingad af en annan orsak, nämligen deraf, att primära barken ej förmådde följa med vedcylinderns tjocklekstillväxt. Hos *Myrtillus nigra* förefinnes icke någon sådan orsak, åtminstone ej under de första åren. Genom förekomsten af de ofvan omnämda små vingkanterna blir det lätt för primära barken att utvidga sitt omfång. Vingkanterna, som på detta sätt fylla en annan uppgift i assimilationssystemets tjenst, utplånas härigenom, så att stammen vid korkens första uppträdande är i det närmaste rund.

Tiden för korkens första uppträdande är något vexlande. Hos exemplar från torr växlokal, hvilkas årsgrenar blifva kortare, är i allmänhet tredje—femte årsgrenen beklädd med kork; på fuktigare ställen blifva årsgrenarne längre och korkbildningen senare. Så har jag funnit fall, då först nionde årets stamdel varit fullständigt korkklädd. Korken bildas oftast ej på en gång öfver en hel årsgren, utan börjar visa sig i form af fläckar och långsgående strimmor här och der. Först ett följande år eller ännu senare blir en dylik gren fullständigt beklädd med kork. Härigenom förekommer ofta, att kork saknas på ett årsskotts öfre del, men finnes på dess nedre. I hvad mån tjocklekstillväxten är orsak till korkbildningen, torde vara vanskligt att afgöra. Möjligen kan man tänka sig, att assimilationsorganet i stammen i likhet med förhållandet hos öfvervintrande blad efter ett visst antal vegetationsperioder, som vexlar till följd af yttre förhållanden, har spelat ut sin roll och derför afskiljes medelst ett korklager. För denna sista tolkning synes tala den omständigheten, att primära barken ofta strax före korkbildningen blir brunaktig och får klorofyllet förstördt, hvarjämte spridda celler i de subepidermala cellagren få sina väggar delvis förvedade. Den första korkbildningen hos *Myrtillus nigra* skulle således vara något jämförlig med vanlig sårkorkbildning.

När emellertid korkbildning inträder, sker det från cellagret närmast innanför baststrängarne, d. v. s. från sekundära barkens yttersta cellager. Den yttersta cellen i första delningen förkorkas vanligen, innan den inre ånyo delar sig. En eller annan fellodermcell kan afskiljas inåt (Tafl. I, fig. 6).

Det är nödvändigt, att korkmanteln på gränsen mellan de korkklädda och icke korkklädda delarne af stammen på något sätt ansluter sig till epidermis, den förut befintliga

skyddsväfnaden, så mycket mera som utanför korken belägen epidermis ganska snart brister. För detta ändamål bildas vid dessa gränser ett korkskikt i radial riktning. Det föregås af lifliga delningar i den inre lakunösa delen af primära barken, hvarigenom en tät parenkymatisk väfnad uppstår. I denna och assimilationsväfnaden jämte epidermis bildas nu ett fellogen, som delar sig medelst mer eller mindre radialt stälda väggar och så ger upphof till nämda korkskikt (se Tafl. I, fig. 5).

Korken utbildas hastigt, så att den redan under första året af sin tillvaro bildar en mäktig mantel; dess celler äro tunnväggiga och sammantryckta i radial riktning (Tafl. I, fig. 6). Barkparenkymet blir till sina yttre delar förvedadt; dess celler bli bruna och affalla rätt snart. Bastet, som i sin verksamhet blifvit understödt genom utbildning af sklerenkymelement mellan sina strängar, sitter något längre kvar i yttre kanten af korkmanteln. I yttre delen af korken blifva cellerna brunfärgade af garfämne så till väggar som innehåll. De älsta af mig undersökta stammar, hvilkas ålder ej kunnat säkert bestämmas, men hvilkas omkrets varit 1,5—2 cm., hafva 5—7 korkceller med färglöst innehåll och utanför dessa en af bruna celler bestående korkmantel med djupa fåror och sprickor, hvilkens celler i radial riktning kunna vara 8—10, men äfven på sina ställen ända till 30.

Under årens lopp undergår leptomets yttre del vissa förändringar. Dess celler, som genom tjocklekstillväxten blifvit sträckta i tangential riktning, få väggarne förtjockade och sedermera småningom förvedade, en företeelse, som för öfrigt är ganska vanlig hos fleråriga stammar. Jag har icke hos *Myrtillus nigra* påträffat någon korkbildning innanför dessa sklerotiserade cellgrupper, utan korkbildningen synes fortgå allt framgent från det först bildade fellogenet.

Myrtillus uliginosa (L.) DREJ.

Halfbuske. Stammen är icke på något sätt utbildad såsom assimilerande organ, och i följd häraf saknas alla de anordningar, som vi hos *Myrtillus nigra* funnit stå i sammanhang med en dylik uppgift hos stammen. Primära barken hos en ettårig gren utgöres af några få cellager, af hvilka de yttersta äro svagt klorofyllförande och hafva tjockare väggar än de inre, som ligga glest och hafva färglöst innehåll.

Emellan primära barken och leptomet ligga dels spridda storlumiga bastceller, dels knippen af sådana.

Epidermis består af tangentialt sträckta, nästan tafvelformiga celler och är försedd med en kutikula och kutikulariserade skikt, som tillsammans upptaga ungefär $^2/_3$ af den ej särdeles tjocka ytterväggen. Intet spår af någon endodermis finnes. Stärkelse förekommer såsom upplagsnäring i märg och märgstrålar hos yngre grenar.

På ettåriga grenar utbildas vanligen i Juli månad från sekundära barkens yttersta cellager i centripetal följd en korkmantel, som uppnår 4—5 cellager i radial riktning. Fällbarken och korkens yttre delar uppfyllas af garfämne, och den förra får åtminstone de tjockare cellväggarne förvedade. Således öfverensstämma våra begge arter af slägtet *Myrtillus* i afseende på delningsföljden och platsen för korkens uppträdande. Hos äldre stammar, 8—10-åriga, af *Myrtillus uliginosa* visa korken och leptomets yttre lager ungefär samma utseende och förhålla sig kemiskt lika som hos motsvarande stadier af *Myrtillus nigra*. Korkmantelns yttre celler äro dock hos den förra vanligen mera tafvelformiga, beroende på en starkare tjocklekstillväxt hos stammen. Äfven förekommer hos densamma ej sällan, att korken på enstaka ställen af stammen bildas innanför och afskiljer en eller annan cellgrupp af leptomets yttre förvedade celler, en företeelse, som jag icke lyckats anträffa hos *Myrtillus nigra*.

Vaccinium vitis idæa L.

Förgreningen är som hos *Myrtillus nigra*, men mindre riklig. Bladen äro öfvervintrande och kvarsitta 2—3 år. Stammen, som aldrig är halfbuskartad, är assimilerande, ehuru såsom sådan af mera underordnad betydelse än stammen hos *Myrtillus nigra*. Derpå tyder åtminstone det svagare inflytande, som denna funktion förmått utöfva på primära barkens organisation, hvilken oaktadt en tydlig slägtskap med *Myrtillus nigra* hänvisar på en med afseende på anordningarna för assimilationsverksamhet betydligt lägre typ än denna.

Klorofyllparenkymet består af i tvärsnitt rundade och i längdsnitt föga sträckta celler, bildande 4—5 cellager närmast innanför epidermis. En särskild periferisk vattenväfnad saknas således. Stammens yta är ej förstorad genom några kanter

eller dylikt. Klyföppningar saknas. Inre delen af primära barken består af mer eller mindre i radial riktning stälda cellskifvor af vertikalt sträckta, svagt klorofyllförande celler, mellan hvilka ligga stora färglösa celler och intercellularrum. Den enda olikheten med *Myrtillus nigra* i afseende på innerbarken är den, att hos *Vaccinium* de klorofyllförande cellerna äro något längre i vertikal riktning. Primära barken innehåller under vintern garfämne i riklig mängd.

Epidermis är på yngre grenar försedd med ganska talrika ogrenade hår och har tjock, helt och hållet kutikulariserad yttervägg. Äfven sidoväggarne och en membran af inre väggen äro kutikulariserade. På grenarnes mest belysta sida utbildas ofta i epidermis och assimilationsväfnaden ett rödt färgämne. En endodermis finnes omedelbart utanför de i primära leptomets yttre kant anlagda bastknippena, men är obetydligt differentierad från omgifvande parenkym.

Kork börjar bildas på 3—4-åriga grenar från sekundära barkens yttersta cellager och bekläder vanligen vid sitt första uppträdande stammen rundt om. Vid gränserna mellan korkklädda och icke korkklädda delar af stammen bildas korklager i radial riktning ut till epidermis på samma sätt som hos *Myrtillus nigra*. I primära barken inträder förvedning efter korkbildningens början och på enstaka ställen äfven före densamma. Den utanför korken liggande mekaniska väfnaden har före korkbildningen blifvit till en nästan sluten mantel, derigenom att mellan bastknippena liggande parenkymceller öfvergått till sklerenkym. Garfämne inlagras i fällbarken och korkens yttre del. Ingen uppkomst af nytt fellogenlager innanför det första är iakttagen. Leptomets yttre delar förvandlas på vanligt sätt genom väggförtjockning och förvedning. På äldre grenar, som utåt begränsas af korken, finnas af densamma 8—10 cellager.

Oxycoccus palustris Pers.

Årsgrenarne äro försedda med en svagt utbildad epidermis, som bär en mycket tunn kutikula jämte föga talrika hår. Gränsen mellan epidermis och det underliggande tunnväggiga parenkymet utgöres af temligen tjocka cellulosaväggar. Primära barken består af 2—4 cellager och begränsas inåt af en sammanhängande, 2—4 cellager mäktig, bastmantel. Ingen

endodermis finnes utbildad. *Oxycoccus palustris* liknar således i anseende till de primära väfnadernas anordning och utbildning ganska mycket den i det föregående beskrifna *Linnæa borealis*.

Korkbildning inträder ganska tidigt under första vegetationsperioden, vanligen i Juni månad, och utgår såsom inom ordningen *Bicornes* i allmänhet från leptomets yttersta lager. Sjelfva förloppet vid delningen har jag ej varit i tillfälle att följa, men af allt att döma synes delningsföljden vara centripetal. I de yttre korkcellerna finnes en obetydlig sekundär cellulosamembran, som genom sin uppsvällning i kalilut tydligare ger sig tillkänna. De inre korkcellerna innehålla stärkelse. Korkmantelns mäktighet är på yngre grenar 3—4 celler i radial riktning.

Fällbarken börjar på tvååriga grenar att afkastas, men rester af bastmanteln kunna spåras t. o. m. på femåriga. Äldre stammar begränsas utåt af kork, som genom radiala delningar i fellogenet och cellernas senare tillväxt är ganska oregelbunden. I en sådan korkmantel kan man särskilja två lager: ett yttre, 5—7 celler, med brunt cellinnehåll, som utgöres af garfämne, samt ett inre af 2—4 lager ofärgade celler med stärkelse såsom innehåll under den tid korkens utbildning varar. Denna stärkelse, som inlagras i cellerna före deras förkorkning och för öfrigt äfven finnes i fellogenet, användes utan tvifvel till bildning af den ofvan nämda tunna cellulosamembranen i väggen. Att plastiska ämnen finnas i förkorkade celler förekommer stundom. Så har t. ex. MOLISCH[1] påvisat protoplasma och cellkärna hos den kollenkymatiska korken i fruktskalet af *Capsicum*-arter. Korkens förvedade intercellularsubstans, som är lätt att iakttaga, är hos äldre kork på enstaka ställen betydligt förökad. Fellogenets verksamhet hos äldre grenar håller jämna steg med korklagrets minskning genom dess yttre delars affallande, så att korklagret bibehålles vid samma tjocklek.

Leptomet, som ytterst obetydligt ökas genom sekundär tillväxt, får slutligen sina yttre celler förtjockade och förvedade; ingen del af detsamma afskiljes dock genom korkbildning såsom fällbark.

---

[1] H. MOLISCH: Collenchymatische Korke. (Ber. der deutsch. bot. Gesellschaft 1889, sid. 366.) Jfr äfven M. KOEPPEN: Anf. arb.

Garfämne finnes, som nämts, konstant inlagradt i korkens yttre del, och förekommer under vintern dessutom äfven i korkens inre del, leptomet och märgstrålarne. Märgen tjenstgör länge såsom upplagsväfnad; så har jag sommartiden funnit ända till 7-åriga stammars märg och märgstrålar alldeles uppfylda af stärkelse.

Fam. **Ericaceæ.**

Ledum palustre L.

På ettåriga grenars öfre del är epidermis den enda egentliga skyddsväfnaden, i det att kork börjar utbildas endast på årsgrenarnes nedre del. Epidermis celler äro tangentialt sträckta, platta; yttre väggen är ganska tjock och består till större delen af kutikula och kutikulariserade skikt. I sin skyddande verksamhet understödes epidermis af en ganska tät beklädnad af långa luftfylda hår jemte körtelhår, samt dessutom genom ett i cellerna ofta, och särskildt på solsidan af grenarne, inlagradt rödt färgämne.

Innanför epidermis ligger en klorofyllförande väfnad i 1—3 cellager med de rundade cellerna 4—5 gånger längre i vertikal än i transversel riktning. I denna yttre del af primära barken förekommer garfämne ganska rikligt under vintern. Inre delen af primära barken består af glesa radiala rader svagt klorofyllförande celler, med mellanrummen utfylda af mycket stora färglösa celler. Klyföppningar saknas. Det synes antagligt, att den subepidermala klorofyllförande väfnaden tjenar mera såsom ledningsväfnad och tillfällig upplagsväfnad än som assimilationsväfnad. Primära barken skiljes från leptomet af bastknippen, som bestå af 1—3 celler i radial riktning och i det närmaste bilda en sluten mantel. Det närmast bastet belägna cellagret af primära barken blir stundom delvis svagt förkorkadt och utgör så en obetydlig antydan till en endodermis.

Som nämts utbildas kork på årsskottens nedre delar. Delningen utgår från leptomet omedelbart innanför bastet och är centripetal. Yttre cellen förkorkas, innan den inre ånyo delar sig. Vanligen bildas två isodiametriska, obetydligt förtjockade korkceller, stundom en och på enstaka ställen af stammen ingen. Växlokalens fuktighetsgrad synes härvidlag

vara af inflytande, i det att korken mera utbildas på torrare mark. Korkmanteln blir högre upp på årsskottet småningom svagare, tills den alldeles försvinner, utan att genom något tvärgående korkskikt förbindas med epidermis. Primära barken förtorkar icke på de ettåriga grenarne; i samband härmed står, att deras kork är svagt utbildad och på enstaka punkter saknas äfven på skottets nedre del.

Under andra året fortsättes korkbildningen såväl från det redan befintliga fellogenet som äfven på årsgrenens öfre del från yttre delen af leptomet, så att densamma blir fullständigt korkklädd. På treåriga grenar finnas 4—5 cellager kork, af hvilka de yttre äro fylda af ett brunt innehåll, som utgöres af garfämne. Fällbarkens väfnader bli efter korkbildningen bruna och börja redan på andra året sprängas sönder, hvarefter de småningom affalla. Omkring 4:de—6:te året ha de fullständigt afkastats, så att korken begränsar stammen utåt. Korkcellernas antal i radial riktning är då 8—12; i de yttre två tredjedelarne af korkmanteln äro cellerna till sitt innehåll bruna. Korken får långsgående sprickor i yttre delen, på samma gång som inre delen genom radiala delningar i fellogenet blir i stånd att fortfarande omsluta den sig förtjockande stammen.

Leptomets yttre delar sträckas under årens lopp betydligt i tangential riktning och blifva småningom sklerenkymatiska utan att dock, så vidt jag kunnat finna, afskiljas genom någon inre korkbildning.

Märgen tjänstgör såsom upplagsväfnad hos yngre grenar, i det den sommartiden innehåller stärkelse i riklig mängd.

Calluna vulgaris (L.) SALISB.

Skotten äro af två något olika slag. På det ena slaget, nämligen de skott, medelst hvilka längdtillväxten sker, och under samma vegetationsperiod, som de bildats, utvecklas i bladvecken kortare sidoskott med bladen mycket tätt stälda. De korta skotten, som kunna karaktäriseras såsom assimilationsgrenar, bibehållas under svag såväl tjockleks- som längdtillväxt ett par år. En del af dem utbildas då till vanliga långgrenar, under det att de öfriga snart vissna och affalla. Dessa olika skott likna hvarandra i hufvudsak till den anatomiska byggnaden. Assimilationsgrenarnes kork består dock

af endast 1—2 cellager under hela deras tillvaro såsom sådana. Efterföljande beskrifning afser närmast långgrenarna.

En ettårig gren på försommaren har epidermis försedd med en ganska tunn yttre vägg, hvaraf knappt hälften utgöres af kutikulariseradt skikt med en tunn kutikula ytterst. Under epidermis ligga två lager parenkym utan intercellularrum och med de tangentiala väggarna af samma tjocklek som epidermis yttervägg. Sidoväggarna äro tunnare såväl hos parenkymet som hos epidermis. Likaledes öfverensstämma begge deri, att de äro mycket svagt klorofyllförande. Innanför parenkymet och inåt gränsande till leptomet ligger en storcellig, tunnväggig endodermis, som i början af Juli månad visar antydan till förkorkning och sedermera fullständigt förkorkas. (Tafl. I, fig. 7.)

På sensommaren börjar korkbildningen från sekundära barkens yttersta cellager och ansluter sig således omedelbart till endodermis. Delningsföljden är centripetal; fellogencellerna dela sig ofta genom radiala väggar. Korkcellerna hafva korkmembranen något förtjockad, likformigt rundt om, samt dessutom en sekundär inre cellulosamembran, som på cellernas inre vägg är betydligt tjockare än på de öfriga.[1] Deras förvedade intercellularsubstans är på enstaka ställen förtjockad, särskildt hos äldre grenar. Hvad beträffar antalet korkceller, som bildas på den ettåriga grenen, vexlar detta något beroende på växlokalens fuktighetsgrad; på torra ställen 2—3(—4), på fuktigare 1(—2). Enligt GEHMACHER utöfvar barktrycket i allmänhet inflytande på korkbildningen, så att färre korkceller bildas vid starkare tryck.[2] Veden hos individ från torrare lokaler utbildas starkare i förhållande till öfriga väfnader, än då växplatsen är fuktigare. Om härigenom, såsom sannolikt synes, trycket mellan ved och bark ökas, skulle alltså korken mera utvecklas vid starkare barktryck. Emellertid torde saken vara svår att afgöra, då barktrycket naturligen äfven är beroende af andra omständigheter än vedens tillväxt. I alla händelser är korkens starkare utbildning på torrare

[1] Jfr v. HÖHNEL: Anf. st. sid. 531.

[2] A. GEHMACHER: Untersuchung über den Einfluss des Rindendruckes auf das Wachsthum und den Bau der Rinden. (Sitzungsberichte der Wiener-akademie, I Abth., 1883, sid. 878). Den metod, som af G. användts, synes knappast tillförlitlig för afgörande af denna sak. Han har nämligen minskat barktrycket genom att göra längsgående snitt i barken. Att korkproduktionen härigenom ökats, torde väl hufvudsakligen böra tillskrifvas de genom denna behandling framkallade patologiska förhållandena.

växlokaler ändamålsenlig, då väl uppgiften att skydda mot transpiration bör räknas bland denna väfnads vigtigaste. Om 3 eller 4 korkceller äro bildade, kunna 1—2 af de yttre vara fylda af brunt innehåll (= garfämne).

På treåriga grenar äro i allmänhet redan korken delvis jämte utanför liggande väfnader afkastade, hvarvid det kvarvarande korkskiktet består af 2—3 cellager, förande brunt innehåll, samt derinnanför likaledes 2—3 lager färglösa celler. Den årliga korkproduktionen efter första året är en à två celler. De tangentiala väggarna utgå ofta från midten af närliggande cellers radiala väggar, särskildt hos kork, som bildas på äldre grenar. Härigenom tål korken vid en rätt betydlig tangential sträckning, genom hvilken cellerna bli mer eller mindre tafvelformiga. De älsta af mig undersökta ljungstammar, som mätte 5—7 mm. i diameter, och hvilkas ålder torde kunna uppskattas till 12 à 15 år,[1] hade korkmanteln i radial riktning bestående af 6—8 eller flere tafvelformiga, bruna celler jemte 4—6 inre färglösa. De senare äro af mindre radial utsträckning och deras cellulosamembraner äro betydligt tunnare än hos kork bildad på yngre grenar. På äldre grenar, 5—6 åriga, börja de yttre cellerna i leptomet att förtjockas och förvedas, utan att nya korklager bildas i detsamma.

Erica Tetralix L.

Då jag ej undersökt denna växt vid annan årstid än i Oktober månad, vill jag endast i korthet omnämna densamma. 3—4 cellager kork äro utbildade på ettåriga grenar. Korken ligger i sekundära barkens omkrets och synes hafva utgått från dettas yttersta cellager. Korkcellerna, som ej ligga strängt ordnade i radiala rader, hafva en tunn, förkorkad membran, samt en sekundär väggförtjockning af cellulosa, hvilken är likformig rundt om cellen. Omedelbart utanför korken ligger en af tangentialt sträckta tunnväggiga celler bestående enskiktig, förkorkad väfnad, som utan tvifvel är en endodermis. Utanför endodermis ligger förtorkadt parenkym och epidermis, som har en jämförelsevis tunn kutikula. Intet felloderm har bildats. Märg och märgstrålar äro mycket rika

[1] Årsringarna äro mycket otydliga. Af skottbyggnaden kan ej dragas någon säker slutsats angående stammens ålder.

på stärkelse. En femårig gren visar i anseende till korken ungefär samma utseende som en motsvarande årsgren af *Calluna vulgaris*. Leptomets yttre förvedade celler ligga dock hos *Erica Tetralix* mera spridda, enstaka eller i små grupper, och kunna stundom blifva inneslutna i korken, derigenom att densamma bildas innanför dem.

Andromeda polifolia L.

Är vanligen buske, såsom också uppgifves i C. J. HARTMANS flora. Ofta händer det dock, att årsskottens spetsar dö vid vegetationsperiodens slut, i hvilket fall den är att betrakta såsom halfbuske.

Den ettåriga grenen har epidermis försedd med en temligen tjock yttervägg, hvaraf hälften utgöres af kutikula, och den andra hälften af cellulosa, hvilken, så när som på ett tunt skikt närmast epidermiscellen, är kutikulariserad. Mellan epidermis och bastknippena i sekundära barkens yttre kant ligger en primär bark, som rätt mycket liknar samma väfnad hos *Ledum palustre*. Ytterst har den ett eller två cellager, hvars celler sluta tätt intill hvarandra och intill epidermis. Den öfriga delen utgöres af stora, färglösa celler med här och der inblandade mer eller mindre radiala och vertikala rader af små, ledande celler. I de subepidermala cellerna förekommer stundom ett rödt färgämne i ringa mängd. Någon endodermis i innersta delen af primära barken har ej kunnat påvisas.

Kork bildas centripetalt på årsskottens nedre del från det närmast innanför bastknippena belägna cellagret. En mindre öfre del af årsskotten öfvervintrar med epidermis såsom enda skyddsväfnad. I de fall, då *Andromeda polifolia* uppträder såsom halfbuske, är det likväl endast en del af den icke korkklädda öfre delen, som vissnar på hösten. Något nedanför gränsen mellan den korkklädda och icke korkklädda delen af skottet utbildas i transversel riktning genom primära barken ett korklager, som sålunda förenar den inre korkmanteln med epidermis. Platsen för detta tvärskikt visar sig på grenarnes utsida, derigenom att primära barken nedanför detsamma är förtorkad men ofvanför detsamma frisk.

Hos den utbildade korken hafva de inre cellerna, utom en primär förkorkad membran, en temligen tjock och rundt

omkring likformig eller på insidan tjockare cellulosamembran; i de yttersta cellerna försvinner densamma, under det att de erhålla ett gulbrunt innehåll. Korkcellernas förvedade intercellularsubstans uppträder på enstaka ställen mera utbildad, särskildt i hörnen mellan cellerna. På 3—4-åriga grenar hafva i allmänhet de yttre väfnaderna bortfallit jämte något af korken, hvars utseende nu ganska mycket påminner om motsvarande stadier hos *Calluna vulgaris;* korkcellerna äro dock mera oregelbundet anordnade hos *Andromeda polifolia*, beroende derpå, att de efter delningen i fellogenet tillväxa och förtränga hvarandra. Då härigenom mera möjlighet för tangential sträckning af korkmanteln förefinnes, äro cellerna i dess yttre del mycket tillplattade.

Arctostaphylos uva ursi (L.) Spreng.

Skottbyggnaden förhåller sig som hos *Vaccinium vitis idæa.* Bladen, öfvervintrande, affalla till största delen under eller i slutet af tredje vegetationsperioden.

Yngre grenars epidermis består af isodiametriska celler, försedda med tjock yttervägg, som till största delen består af kutikula och kutikulariserade skikt. De senare sträcka sig emellan cellerna in till den underliggande väfnaden och åstadkomma härigenom ett fast samband emellan denna väfnad och epidermis (Tafl. I, fig. 8). På något äldre grenar kutikulariseras smärre delar af den mellan epidermis och primära barken liggande väggen. På ettåriga grenar bär epidermis korta hår. Klyföppningar saknas.

Primära barken består i yttre delen af tjockväggiga kollenkymatiska celler, 3—4 gånger längre i vertikal än i andra riktningar. Inåt bli cellerna något tunnväggigare och mera långsträckta samt få intercellularrummen mest sträckta i tangential och vertikal riktning. Det föga rikliga klorofyllet i primära barken bortskymmes af ett i cellagren under epidermis befintligt rödt färgämne. Primära barkens yttre del har tydligen lika mycket en skyddande som en mekanisk roll, på samma gång den, fastän säkert i ringa grad, är assimilerande. Dess inre del är hufvudsakligen en ledande väfnad. Spridda små bastknippen finnas i primära barkens inre del.

Garfämne förekommer under vintern i riklig mängd i primära barken och äfven delvis i märg och ved; under som-

maren deremot endast spårvis i samma väfnader. Yngre grenars märg innehåller under sommaren stärkelse.

Korkbildning inträder normalt på 3—5-åriga grenar och utgår från sekundära barken. Den först bildade manteln består af 3—4 cellager och afskiljer alla utanför leptomet liggande väfnader såsom en snart affallande garfämneförande fällbark. De delar af stammen, på hvilka kork bildas, äro vanligen nedliggande och fästas vid marken genom samtidigt utbildade adventivrötter. Efter den första korkmanteln bildas andra af lika eller något mindre mäktighet längre in i leptomet, hvars yttre delar härigenom småningom afskiljas och afkastas.

Korkcellernas väggar äro temligen tjocka till följd af en inre cellulosamembran; sjelfva de förkorkade membranerna äro deremot ganska tunna och åtskiljas af en ganska tjock förvedad intercellularsubstans.

Utom den nu beskrifna normala korkbildningen och före densamma uppträder ofta i primära barkens midt ett korklager, som betäcker större eller mindre del af stammen, stundom hela dess omkrets. Det består af 2—3 tunnväggiga korkcellager. Närmast utanför och innanför detsamma blifva primära barkens cellväggar förvedade. Då detta korklager endast bekläder en del af stammens omkrets, närmar det sig åt kanterna småningom epidermis för att förena sig med densamma. Det är möjligt, att denna kork har till uppgift att afskilja redan skadade delar af barken, och att den således är analog med sårkork. Dess stundom betydliga utsträckning talar likväl knappast för en sådan tolkning.

Fam. **Pyrolaceæ.**

Pyrola umbellata L.

Hvarje årsskott slutar med en bladrosett, som består af årsskottets alla örtblad. Bladrosetten omger en i toppen ställd knopp, hvarjämte i bladvecken finnas sidoknoppar. Ett följande år fortsättes tillväxten från toppknoppen eller från en sidoknopp, för den händelse att toppknoppen på något sätt blifvit skadad. Äfven då toppknoppen utbildas till ett floralt skott, fortsätta en eller två sidoknoppar den vegetativa tillväxten. De öfvervintrande bladen kvarsitta under 4—6 år.

Stammen torde i någon mån bidraga till assimilationen, enär den innanför epidermis har ett ganska mäktigt lager klorofyllförande parenkym, som visserligen i sina yttre delar är något tjockväggigt. Äfven epidermis är i ringa grad klorofyllförande; dess yttre vägg är hos de yngsta årsgrenarna temligen tjock och till nära hälften bestående af kutikula. På äldre grenar, 5—6-åriga och äldre, blifva epidermiscellerna mera tangentialt sträckta och deras yttre cellulosaskikt något tunnare, under det att kutikulan bibehålles vid samma tjocklek. Klyföppningar saknas. Såväl epidermis som det underliggande parenkymets celler äro försedda med porer särskildt i de radiala, såväl vertikala som horisontala, väggarne; äfven i de tangentiala väggarne finnas porer, ehuru mycket sparsamt. Ledningen är således ej gynnad i radial riktning; också sträcka sig intercellularrummen hufvudsakligen i tangential och vertikal riktning.

Att stammens assimilationsfunktion skulle vara af afgörande inflytande på skyddsväfnadernas anordning, är icke sannolikt, ehuru primära barken bibehålles såsom sådan under växtens hela lif, utan att korkbildning inträder. Frånvaron af klyföppningar, de tjockväggiga cellerna i primära barken och deras temligen svaga klorofyllhalt kunna svårligen vara förenliga med ett sådant antagande. Att klorofyllet kan bibehållas t. o. m. i epidermis, äfven under vintern utan att förstöras af ljuset, beror antagligen därpå, att de perennerande bladen äfvensom den omgifvande vegetationen i detta hänseende lemna tillräckligt skydd.

Emellan primära barkparenkymet och leptomet har redan hos ettåriga grenar börjat utdifferentieras en endodermis. Hos två- och tre-åriga stammar är densamma, med undantag af åtskilliga genomgångsceller, fullständigt ehuru ej starkt förkorkad. På äldre stammar förkorkas endodermis ännu starkare, hvarjämte det händer, att äfven delar af angränsande celler börja förkorkas.

Kork, uppkommen genom sekundär celldelning, har jag ej påträffat, ehuru jag undersökt t. o. m. en nio-årig stam, den älsta *Pyrola umbellata*, som kunnat anskaffas. Försök hafva anstälts genom att såra på rot stående exemplar på så sätt, att epidermis och angränsande cellager afskalats, för att utröna huruvida detta kunde gifva anledning till någon korkbildning. Så har dock icke blifvit förhållandet; det sårade

stället har endast beklädts med en kutikula, till en början ytterst tunn, men sedermera tjockare. Det synes alltså, som om epidermis och endodermis skulle vara de enda skyddande väfnaderna i stammen hos *Pyrola umbellata*, ehuru de naturligen i denna uppgift ganska kraftigt understödjas af det i yttre delarne tjockväggiga barkparenkymet.

Fam. Cornaceæ.

Cornus sanguinea L.

Den ettåriga epidermis har på försommaren föga tjock yttervägg; senare på sommaren tillväxer densamma rätt betydligt, och ännu mera under de följande åren. Den består till allra största delen af kutikularskikt, från hvilket finnas utskott inåt mellan cellerna. De yngsta grenarne bära tilltryckta spindelhår, fästade vid sin midt och sträckande sig parallelt med stammens längdriktning. Ett rödt färgämne finnes i mycket riklig mängd i epidermis och primära barkens yttre del och synes i det närmaste vara likformigt fördeladt på stammens omkrets. Klyföppningar saknas; lenticeller utbildas, ehuru sparsamt under de första åren.

Primära barken består i sin yttre del af en kollenkymatisk-tjockväggig klorofyllförande väfnad med inga eller obetydliga intercellularrum. I inre delen äro cellerna tunnväggigare och mer eller mindre skilda af intercellularrum. I hela primära barken med undantag af det yttersta cellagret äro cellerna något långsträckta. Garfämne förekommer i primära barken i riklig mängd.

Korkbildningen inträder mycket sent och oregelbundet. Den börjar vanligen visa sig i form af långsgående små fält, som delvis utgå från lenticellerna, och hvilka småningom utbreda sig på längden och bredden och betäcka större eller mindre delar af stammens yta. Till och med på stammar af 11—12 centimeters omkrets finnas ännu partier, der epidermis utgör den enda egentliga skyddsväfnaden. Den har då cellerna betydligt sträckta i tangential riktning och stundom delade. Primära barkens celler tillväxa äfven och dela sig, hufvudsakligen i partierna under korkstrimmorna. Korkens initialceller äro epidermis och de yttersta cellagren af primära barken.

Korkcellerna äro tillplattade och hafva svagt förtjockade väggar. Deras förvedade intercellularsubstans är på vissa ställen något mera utbildad än på andra. Korkens mäktighet i radial riktning är högst vexlande. De delar af primära barken, som här och der af korken afskiljas, blifva förvedade.

Orsaken till den sena korkbildningen kan ej anses bestå i en anpassning för assimilation, enär primära barken ej på något sätt är särskildt utbildad såsom assimilationsorgan. De fåtaliga lenticellerna kunna endast i ringa mån ersätta de felande klyföppningarna. Visserligen finnas andra bildningar, som möjligen stå i gasutbytets tjenst, nämligen de ofvan omnämda håren. Vid deras affallande, som sker under första eller andra året, uppstå nämligen på deras fästpunkter mycket förtunnade ställen i epidermis yttre vägg. Äfven om denna tolkning af de affallande hårens baser är riktig, utgöra de dock alltför litet utbildade anordningar i nämda syfte, för att vara af större betydelse.

I skyddsväfnadernas från det vanliga afvikande förhållande hos *Cornus sanguinea* torde man snarare hafva framför sig en konstruktionsvariation. I epidermis' stora förmåga att tillväxa och ännu mer i det rikliga röda färgämnet eger växten ersättning för en tidig korkbildning. Slutligen kan dock epidermis ej längre hålla jämna steg med vedcylinderns tjocklekstillväxt utan brister på vissa ställen och ersättes der med kork, hvilken i följd häraf framträder i form af mer eller mindre långsträckta strimmor.

Cornus alba L. öfverensstämmer i allt väsentligt med den nu beskrifna arten.

Hos *Cornus alternifolia* L. äro förhållandena i hufvudsak likartade med dem hos *C. sanguinea.* Särskildt i ögonen fallande är här korkstrimmornas regelbundna och likformiga anordning på stammens yta.

Cornus Mas L.

Primära barken är bättre utbildad såsom assimilationsväfnad än hos *C. sanguinea*, i det att dess celler äro tunnväggigare och i de 4—5 yttre cellagren klorofyllrikare. Epidermis yttre vägg är föga tjock. Dess celler äro stora, särskildt i radial riktning, och synas vara väl egnade att utgöra vattenbehållare. Klyföppningar finnas, ehuru föga talrikt. Ett

rödt färgämne förekommer i epidermis och de 1—2 subepidermala cellagren i obetydlig mängd på grenarnes solsida. Garfämne uppträder rikligt i primära barken.

På tvååriga grenar bildas ett korklager, som vanligen betäcker grenen rundtom, men som också stundom saknas på dess minst belysta sida.[1] Det utgår från det subepidermala cellagret eller på grenarnes solsida från det andra eller tredje barklagret utifrån. I senare fallet synes orsaken till den inre korkbildningen vara den, att de yttre parenkymcellerna tagit skada under vintern, i det att deras cellinnehåll redan långt före korkbildningens början blifvit brunaktigt och något sammandraget. Hvad sjelfva korkmanteln beträffar, består densamma af 5—6 tafvelformigt tillplattade celler med något förtjockade cellväggar.

En jämförelse med *Cornus sanguinea* är intressant så till vida, som af densamma framgår, att *Cornus Mas*, oaktadt bättre utbildade assimilationsanordningar i stammen, dock har en ojämförligt tidigare korkbildning. Denna tidigare korkbildning hos ifrågavarande art, som vid första påseendet ej synes tala för en korrelation mellan korkbildningen och assimilationsväfnaden, torde dock enligt min åsigt kunna förklaras såsom en nödvändig följd af bristande skyddsanordningar mot belysningen under vintern. De under vintern ofta skadade klorofyllcellerna visa hän på behofvet af en förstärkning i nämda hänseende, hvilken också erhålles genom ett korklager, hvars läge i barken och utbildning först på tvååriga grenar härigenom får sin förklaring.

Aucuba japonica L.

Upsala botaniska växthus. Epidermis celler äro mycket sträckta i stammens tvärriktning. Yttre väggen är tjock med stark kutikula jämte ett mindre kutikulariseradt lager och temligen starka utskott inåt mellan cellerna. Klyföppningar saknas. De subepidermala 1—2 cellagren äro tjockväggiga, isodiametriska, derefter följa omkring 4 cellager kollenkymatiska, långsträckta (längd 4—8 ggr bredden) celler samt en innerbark af rundade celler, 8—10 i radial riktning. I kollenkymet äro intercellularrummen sträckta i stammens längd-

[1] J. MOELLER (anf. st., sid. 211) uppger att korkbildningen börjar redan under första året från det subepidermala cellagret.

riktning, längre in i barken blifva de småningom mera rundade. Klorofyllhalten är i primära barkens yttre del ej särdeles rik, i inre delen ingen. Porer äro mycket talrika och delvis ganska stora såväl i epidermis som i barkparenkymet, som synes utgöra en förträfflig upplagsväfnad med assimilationsuppgift såsom bifunktion. Märgen torkar tidigt; de primära märgstrålarne äro stora, stärkelseförande.

I likhet med förhållandet hos *Cornus sanguinea* är korkbildningen oregelbunden och uppträder vanligen ganska sent, ehuru *Aucuba japonica* saknar den förras mot belysningen skyddande röda färgämne. Att det oaktadt primära barken kan bibehålla sig under flere vegetationsperioder utan att taga skada, torde till en del få tillskrifvas denna arts förekomst i ett sydligare klimat. Korkens första uppträdande inskränker sig till mindre, i förhållande till stammen tvärgående strimmor. Orsaken härtill är den, att epidermis, hvars kutikula specielt är mycket spröd, saknar förmåga att följa med i internodiernas sträckning på längden. Också visa sig strax före korkbildningen talrika, nästan uteslutande tvärställda sprickor i kutikulan. Under de största af dessa, som samtidigt vidga sig, bildas de första korkcellerna. Delningen utgår från epidermis. Det kan dröja ganska länge innan stammen efter korkbildningens början rundt om beklädes af kork. I den utbildade korken uppträda äfvenledes tvärgående sprickor, hvilka stundom orsaka, att nya korklager på enstaka ställen bildas längre in i barken, afskiljande några barkceller, hvilka förvedas. Korkens byggnad är sådan, att olika skikt omvexla med hvarandra; dels vanliga, något tillplattade korkceller, dels sådana med en på insidan liggande förvedad tjock membran, som är försedd med porer.[1] Dessa senare celler, som ofta äro mycket talrika, hafva dock alltid en förkorkad membran och äro således icke öfverensstämmande med v. HÖHNELS felloid.

Fam. **Araliaceæ.**

Hedera Helix. L.

Epidermis, som på de yngsta grenarne bär strödda stjernhår, består af isodiametriska celler med en ganska tjock yttre

[1] Jfr. J. MOELLER: Anf. st., sid. 213.

vägg, som, utom en tunn yttre kutikula och ett likaledes tunt inre cellulosaskikt, består af kutikulariseradt väggskikt. Mellan cellerna sträcka sig små lister inåt från kutikularlagret.

Innanför epidermis ligger en nästan fullständig mantel, bestående af 2—3 tjockväggiga-kollenkymatiska cellager med cellerna något långsträckta.[1] Under den kollenkymatiska väfnaden ligger en temligen rikt klorofyllförande väfnad af tunnväggiga, i tvärsnitt rundade, i längdsnitt sträckta celler (längd 2—4 gånger bredden). Klorofyllparenkymet når ut till epidermis på vissa ställen, bildande 2—4 mm. långa, smala långsgående fält, på hvilka klyföppningar finnas ganska tätt, motsvarande ungefär 80—90 på □-mm. Räknar man deremot stammens yta i dess helhet, torde medeltalet af klyföppningar på □-mm. utgöra föga mera än fem. Klyföppningsfälten urskiljas lätt på stammens yta genom sin ljusgröna färg, i det att stammen för öfrigt är brunaktig, beroende på ett i de kollenkymatiska cellerna inlagradt rödt färgämne. — Slemförande sekretgångar finnas i primära barkens inre del.

Utom i leptomets omkrets liggande bastknippen finnes en ganska mäktig sluten libriformmantel, som omger de primära veddelarne på insidan. De mekaniska väfnaderna visa således en centripetal anordning, som utan tvifvel betingas af växtens klättrande lefnadssätt.

Märgen hos yngre grenar och delvis äfven libriformet innehåller stärkelse såsom upplagsnäring under sommaren och stundom äfven under vintern.

På 2—3-åriga grenar bildas kork, utgående från det subepidermala cellagret, under klyföppningsområdena, hvarifrån den småningom utbreder sig. Stammens minst belysta sida blir först korkklädd. Primära barkens celler tillväxa i tangential riktning, och särskildt få de yttre kollenkymatiska cellerna sina väggar något förtjockade. Epidermis cellulosaväggar förvedas.

---

[1] Anm. KOHL, som studerat olika transpirationsgraders inverkan på väfnadernas utbildning hos en del växter, deribland *Hedera Helix*, jämför af densamma tvenne exemplar, af hvilka han låtit det ena växa i mycket fuktig och det andra i torr atmosfer. Resultatet häraf är, att det senares stam utom en betydligt starkare epidermis visar en mera kollenkymatisk ytterbark och åtminstone i yttre delen af innerbarken minskade intercellularrum. (Se F. G. KOHL, anf. st., sid. 101.) — En jämförelse af exemplar från i afseende på fuktighetsgraden möjligast olika lokaler i naturen visar dock en mindre betydande skilnad beträffande epidermis och primärbarken. Det är också föga sannolikt, att de extrema förhållanden, som framkallats i KOHL's experiment, skulle i naturen kunna återfinnas.

Delningsföljden vid korkbildningen är vexlande. Stundom afskiljas i de första delningarna fellodermceller, stundom icke. Under de följande åren bildas i allmänhet 2 à 3 korkceller årligen. I den yttersta cellen, liksom ofta äfven i den derpå följande, förtjockas inre väggen ganska betydligt. Detta förtjockningsskikt visar parallelstruktur och är försedt med porer samt förvedas. (Tafl. II, fig. 1.) Liknande cellager bildas äfven under de följande åren omvexlande med vanliga korkceller och stundom i stor mängd, så att de vanliga tunnväggiga korkcellerna ligga temligen enstaka.[1]

Sprickor, som på äldre grenar uppstå i korken, gifva anledning till en stark förökning af korkcellernas antal under desamma. Härvid bildas vanligen endast tunnväggiga korkceller, möjligen beroende på att en hastig tillväxt är af nöden, eller också uppstår lokalt ett nytt korklager djupare in i barken, hvilket åt begge sidor ansluter sig till den yttre korkmanteln.

Under vintern händer det ej sällan, att grenar och skott, äfven äldre, delvis korkklädda, skadas af kölden och dö bort. Åtminstone är detta fallet i den trakt, från hvilken det här använda undersökningsmaterialet hemtats, nämligen nordöstra Småland. Möjligen står detta i samband med den nästan totala frånvaron af garfämne i alla stammens väfnader under vintern.

Fam. **Hydrangeaceæ.**

Philadelphus coronarius L.

Under en med föga tjock kutikula försedd och något klorofyllförande epidermis ligger en parenkymatisk mantel, som i sina yttersta 2—3 cellager är kollenkymatisk; i stammens kanter är detta kollenkym utbildadt till starkare strängar. Innanför parenkymet följer en sluten bastmantel, som till sin hufvudsakliga del består af temligen tunnväggiga celler, men äfven delvis af tjockväggigare. De senare ligga i små knippen i bastmantelns inre del och äro, liksom kollenkymet, störst midt för stammens kanter. Bastet begränsas inåt af leptom.

---

[1] J. MOELLERS uppgifter om korken hos *Hedera Helix* afvika något från de här lemnade. Så har han funnit korkbildning äfven hos ettåriga grenar. Beträffande korkens byggnad uppger M., att de yttre cellagren alltid bestå af tunnväggiga celler.

Omedelbart innanför bastet bildas kork på ettåriga grenar i början af Juli månad. Modercellen tillväxer i radial riktning, hvarefter en tangential vägg bildas i dess inre del, samt derpå utanför denna ånyo en vägg. Äfven en tredje vägg kan stundom uppstå utanför de två första. Derpå förkorkas den yttre cellen, samt derefter de följande utifrån inåt. Cellerna bildas således här rent centrifugalt, så att den innersta är den först bildade. Förkorkningen måste börja i den yttersta cellen, på det att ledningen till de under utbildning varande cellerna ej må blifva afstängd. Det är tydligt, att vid centrifugal korkbildning en persisterande fellogencell icke kan förefinnas. Visserligen kan en fortsatt korkbildning utgå från den innersta af de genom delningarna uppkomna cellerna, men denna är då att betrakta såsom felloderm, som vid tiden för korkbildningens fortsättning öfvergår till meristematiskt stadium. Det vanligaste är emellertid, att äfven den innersta cellen förkorkas eller förvedas (blir felloid), hvarvid en fortsatt korkbildning utgår från ett nytt cellager, och detta är oftast det närmast innanför korken belägna. I detta upprepas samma delningsförlopp som i det första, hvarefter delningen fortsättes i närmast innanför belägna cellager o. s. v. På så sätt uppstår det ena tunna korkskiktet innanför det andra, hvartdera bestående af (2—)3—4 celler i radial riktning. Dessa korkskikt äro ej årsringar, enär på enstaka ställen af stammen redan under första året och äfven under följande år två kunna bildas. Hvarje korkskikt begränsas vanligen inåt af 1—2 tjockväggiga, porbärande, förvedade felloidceller, hvilka i enlighet med celldelningsföljden äro de först bildade. Stundom utbildas dock ingen af de innersta cellerna till felloidcell, i hvilket fall en emellan korkskikten liggande mer eller mindre tjock membran förvedas. För öfrigt finnas i hvarje korkskikt radialt räknadt dels korta dels långa celler omvexlande, dock så att de yttersta alltid äro långa. De långa cellerna utbildas alltid till korkceller och få sina radiala väggar oregelbundet veckade; de korta kunna blifva antingen korkceller eller felloidceller, i hvilket senare fall således felloidceller kunna förekomma strödda i korkskiktet. Stundom ligga mellan korkskikten helt och hållet förvedade, tjockväggiga, små celler, som dock icke äro felloidceller, i det att de ej uppkommit genom sekundär delning, utan utgöras af närmast innanför korkskiktet belägna celler. Der dessa

finnas, gränsa således korkskikten ej omedelbart intill hvarandra.[1]

Den förtorkade primära barken, som i riklig mängd innehåller garfämne, börjar vanligen afkastas på 2- eller 3-åriga grenar, hvarefter bastet och korkens yttre delar småningom gå samma väg. På 5—6-åriga grenar har jag funnit 3—4 kvarsittande korkskikt. På mycket gamla stammar bildas i de inre korkskikten mäktiga felloidlager af 4—5 celler, utgörande delvis eller helt och hållet den inre delen af hvarje korkskikt. De kvarsittande korkskiktens antal är här ganska stort, nämligen 11—12. Vid lossnandet sker alltid bristningen i korkcellerna och vanligen i det cellager, som på sin inre sida omedelbart gränsar till felloiden. Härigenom komma alltid äldre stammar att utåt begränsas af ett felloidlager, hvarefter följa omvexlande kork och felloidlager, ända in till leptomet.

Fam. **Pomaceæ.**

Cratægus monogyna Jacq.

En ettårig epidermis är försedd med en ej särdeles tjock kutikula samt en tunn cellulosamembran i yttre väggen. Primära barken är temligen svagt klorofyllförande och består af 8—10 cellager. Den yttre hälften är ganska starkt kollenkymatisk, och den inre består af tjockväggiga celler med mindre intercellularrum. Ytterst äro primära barkens celler rundade; längre in blifva de mer och mer utsträckta i stammens längdriktning.

Kork bildas vanligen i Juli månad från epidermis. Efter första delningen förkorkas yttre cellen, som således kommer att omedelbart gränsa intill kutikulan. Fellogencellen delar sig derpå, hvarefter öfre dottercellen får sin yttre vägg ganska starkt förtjockad, innan den förkorkas. Vanligen är årets korkbildning härmed afslutad; dock kan stundom ännu en liknande korkcell bildas. Följande år forsättes korkbildningen

[1] Enligt v. Höhnel (anf. st., sid. 601) har *Philadelphus coronarius* passiv »trennungsphelloid»; det synes mig dock, att dess felloidskikt bättre öfverensstämma med den karaktäristik, han lemnar på aktiv »trennungsphelloid», hvilken kännetecknas af tjockväggiga felloidceller, som förorsaka bristning i de tunnväggiga korkcellerna.

på samma sätt, vanligen med en ny cell om året; efter några år börja yttre celler affalla, så att korkcellagren bibehålla sig vid antalet 3—4. En eller annan fellodermcell kan afskiljas i senare delningar. Hvad korkcellernas byggnad beträffar, äro de alla försedda med en yttre förtjockad och i sin helhet förkorkad membran med undantag af den yttersta till kutikulan gränsande, hos hvilken kutikulan synes ersätta en dylik förtjockning. I vissa cellager, rundt om stammen gående, förtjockas äfven korkcellernas inre vägg, men dessa förtjockningsskikt äro, i olikhet med de förra, försedda med porer och förvedade. Då dylika korkceller komma att ligga ytterst och en tid blifva utsatta för atmosferiliernas inverkan, förlora innerväggarnas förtjockningsskikt sin förvedning och visa derefter cellulosareaktion.

Öfverensstämmande med den nu beskrifna arten äro *Cratægus oxyacantha* L. och, för så vidt man kan döma af J. E. Weiss korta beskrifning,[1] äfven *Cratægus sanguinea* Pall. Alla *Pomaceer* hafva f. ö. enligt Sanio det gemensamt, att korkbildningen utgår från epidermis.

Fam. **Rosaceæ.**

Rosa canina L.

Karaktäristiskt för åtskilliga arter af slägtet *Rosa* synes vara, att korken, som vanligen ej utvecklas under de första åren, i sin första utbildning uppträder på långsgående med hvarandra parallela områden, hvarigenom assimilationsväfnad kan bibehålla sin plats på de mellanliggande delarne af stammen. Vidare utbildas korken från en med tjock yttervägg försedd epidermis.

Hos *Rosa canina* finnas små kollenkymsträngar af 3—6 celler i radial riktning omedelbart innanför epidermis; de ligga ganska tätt och hafva säkerligen såsom sin vigtigaste uppgift att erbjuda de stammen beklädande taggarne fasta fästepunkter. För öfrigt kan den genom denna ytliga mekaniska väfnad ernådda böjfastheten vara behöflig för de yngsta grenarne, enär bastet utdifferentieras sent på hösten. Mellan dessa strängar når det underliggande klorofyllparenkymet

---

[1] J. E. Weiss: Anf. st., sid. 63.

fram till epidermis och klyföppningarna, hvilka här ligga ganska tätt, nämligen omkring 40 på □-mm.; midt för kollenkymsträngarne saknas deremot klyföppningar alldeles. — Inre delen af primära barken består af svagt klorofyllförande parenkym. Den omständigheten, att assimilerande väfnad behåller en ytlig plats jämsides med mekanisk väfnad, visar att den förra är i viss mån gynnad; på samma sak tyder äfven korkens första uppträdande på begränsade delar af stammen. Det yttre parenkymet är också mycket rikt på klorofyll; deremot har cellformen ej rönt någon särskild utbildning för assimilationsfunktionen. Cellerna äro rundade med små intercellularrum. — Under vintern tjenstgör barkparenkymet såsom upplagsväfnad såväl på äldre, redan korkbeklädda som på yngre grenar.

Epidermis celler äro ungefär isodiametriska och innehålla ofta ett rödt färgämne, särskildt hos buskar, utsatta för starkt solljus. Dess yttre vägg, som hos ettåriga grenar ej är särdeles tjock, blir med åren ganska mäktig och består då till allra största delen af kutikula. Delningar genom radiala väggar i epidermis' celler äro ej sällsynta. — Garfämne förekommer i riklig mängd i barkparenkymet under vintern.

Kork börjar bildas i allmänhet på 2—3-åriga grenar, och då, såsom nämts, i långsgående, föga regelbundna strimmor. Då kollenkymlisterna äro små och ligga tätt, sträcka sig korkstrimmorna öfver flera af dem jemte mellanliggande assimilationsväfnad. Det dröjer flere år efter korkbildningens början, innan stammen är rundt om beklädd med kork. Delningsföljden är centripetal; i senare delningar kan en eller annan fellodermcell afskiljas. Korkcellerna hafva likformiga, föga tjocka väggar och äro korta i radial riktning. De bildas hastigt i början, hvarigenom ganska snart en mäktig korkmantel uppstår. Då på äldre grenar epidermis kutikula spränges sönder, händer det ofta att sprickor uppstå för djupt in i korkmanteln; i så fall bildas från det innanför liggande barkparenkymet ett nytt korklager, som bland annat afskiljer några kollenkymsträngar och åt sidorna ansluter sig till den yttre förut bildade korkmanteln.

Af andra *Rosa*-arter kunna omnämnas:

Rosa pimpinellæfolia L. Stammen är sämre utbildad såsom assimilationsorgan än hos *Rosa canina*. Primära barkens yttre del består helt och hållet af tjockväggiga kollenkymatiska

celler, och dess inre del af tunnväggigare klorofyllparenkym. Korken uppstår visserligen till en början lokalt liksom hos föregående art, men korkbildningen börjar redan på ettåriga grenar, och en treårig stam är vanligen helt och hållet korkbeklädd.

Rosa blanda AIT. och *Rosa laxa* RETZ. hafva assimilationsväfnaden i stammen något bättre tillgodosedd än *Rosa pimpinellæfolia*. Korkbildning inträder öfverhufvud taget senare än hos *Rosa canina*.

Kerria japonica DC.

Upsala botaniska växthus. — Epidermis celler äro nästan isodiametriska och hafva temligen tjock yttervägg med små utskott inåt. En subepidermal vattenväfnad finnes, bestående af 1—2 i stammens riktning något sträckta celler. Under vattenväfnaden ligger en sluten klorofyllrik assimilationsväfnad, bestående af rundade celler med temligen stora intercellularrum. Den sträcker sig ut till de jämförelsevis tättsittande klyföppningarne och omger omedelbart andhålan. Innerbarken har cellerna vertikalt sträckta.

Primära barken begränsas inåt af en väl utdifferentierad endodermis, som består af i tvärsnitt rektangulära, rundt om förkorkade celler med den vertikala utsträckningen 3—4 gånger den radiala. Mellan endodermis och bastknippena i sekundära barkens omkrets ligger *ett* parenkymcellager.

Ettåriga grenar äro något kantiga till följd af utstående mindre lister, hvilka under följande år utplånas genom tjocklekstillväxten.

Hos *Kerria japonica* har jag ej anträffat annat än lokal korkbildning. Densamma förekommer hos äldre grenar och är af två slag. Det ena slaget består af små på tvärsnitt lenticelliknande, något långsträckta korkbildningar, hos hvilka korken utgått från epidermis och de subepidermala cellagren. Kutikulan brister sönder midt för korken. I andra fall bildas kork i något större utsträckning från cellagret närmast under endodermis. Några få korkceller bildas i hvarje radial rad. Från kanterna af detta korklager sträcka sig korkskikt i radial riktning genom primära barken till epidermis (Tafl. II, fig. 2). De delar af barken, som sålunda afskiljas, blifva till allra största delen förvedade, innan de afkastas.

Rubus thyrsoideus WIMM.

Liksom hos *Rosa canina* består den subepidermala väfnaden af omvexlande strängar assimilationsväfnad och kollenkym. De senare hafva ganska långsträckta celler (minst 6 gånger bredden) med tunna horisontal-väggar. Äfven här har den subepidermala mekaniska väfnaden en vigtig uppgift såsom stöd för taggbeklädnaden. Midt för assimilationssträngarne sitta klyföppningar. Det inre barkparenkymet är storcelligt och tunnväggigt och tjenstgör såsom upplagsväfnad. De primära kärlsträngarne äro belägna långt åt periferien. Deras leptom omges på yttre sidan at starka bastskenor.

Epidermis består af något pallisadformigt anordnade celler. Yttre väggen är tjock; kutikularlagrens utskott inåt mellan cellerna äro föga starka. Epidermis celler innehålla oftast ett rödt färgämne i riklig mängd.

I cellagret utanför baststrängarne uppstå under första året en eller ett par delningar. Det härigenom uppkomna yttersta (sällan de två yttersta) cellagret förkorkas och utgör hela korken hos de ett- och två-åriga stammarne. I följd af korklagrets svaga utbildning torkar icke primära barken; epidermis bibehålles likaledes oförändrad.

Tillfälligt kan kork uppstå och afskilja en begränsad del af stammens bark. Detta tillgår så, att korklager bildas radialt med samma anordning som i liknande fall hos *Kerria japonica*. De sträcka sig här på yttre sidan ej längre än till det subepidermala kollenkymet och på inre sidan till den inre korkmanteln, som emellan desamma genom tillväxt ökas i mäktighet. Primära barken mellan de radiala skikten förtorkar. Denna företeelse är intressant så till vida, som den visar, att kollenkym kan ersätta kork eller epidermis i en sluten skyddande mantel.

Fam. **Mimosaceæ.**

Acacia.

Af detta slägte hafva undersökts följande arter från Upsala botaniska växthus: *A. aculeatissima* BENTH., *armata* R. BR., *linifolia* WILLD. och *paradoxa* DC.

Gemensamt för samtliga dessa är en väl utbildad subepidermal assimilationsväfnad, ehuru hos de olika arterna af olika anordning. Stammen är försedd med tätt sittande lister, som emellan sig bilda små fåror. Assimilationsväfnaden är belägen i listerna, som den helt och hållet bekläder, hos *A. aculeatissima* (Tafl. II, fig. 3, 4), *armata;* hos *A. paradoxa* äfvenledes i listerna ehuru hufvudsakligen på dessas sidor, i det att deras midt upptages af en sträng tjockväggiga-kollenkymatiska långsträckta celler. Hos *A. linifolia* äro listerna mindre och lemna mellan sig större fåror; listerna upptagas helt och hållet af en mekanisk kollenkymatisk väfnad, under det att assimilationsväfnaden utbreder sig öfver mellanrummen mellan desamma. Då barken hos en dylik stam i följd af tjocklekstillväxten måste öka sitt omfång, sker naturligen den största sträckningen just i partierna mellan listerna. Häraf är det tydligt, att assimilationsväfnaden hos *A. linifolia* har ett ofördelaktigare och för störande inflytanden mera utsatt läge än hos de öfriga arterna. Hvad sjelfva assimilationsväfnadens utbildning beträffar, är den hos alla arterna klorofyllrik och består af mer eller mindre pallisadformade celler i 2—4 lager. Mäktigast är assimilationsväfnaden hos *A. aculeatissima*, hos hvilken, äfvensom hos *A. linifolia* pallisadcellerna stundom äro obetydligt snedt uppåtriktade. — Klyföppningar förekomma i mängd, talrikast hos *A. aculeatissima* och *armata* med 140—150 på □-mm.

Epidermis är hos alla arterna försedd med temligen tjock, nästan helt och hållet kutikulariserad yttervägg. Hos *A. aculeatissima* tillväxer epidermis' yttre vägg betydligt, så att den på en tvåårig gren har dubbla mäktigheten af den ettårigas; hos de öfriga bibehålles epidermis' yttre vägg alltjemt vid ungefär samma tjocklek.

Utanför den primära kärlknippezonen ligger en sluten eller nästan sluten bastmantel, bestående af 1—2 cellager eller stundom 3—4 innanför stammens lister. Minsta afbrotten i bastmanteln synas förefinnas hos *A. linifolia* och *paradoxa*. Bastringen har på tvärsnitt ungefär samma form som stammen, i det den gör utbugtningar midt för listerna. Dessa utbugtningar bero på att primära kärlknippena ej ligga i en regelbunden krets, utan att de som ligga midt för listerna äro skjutna ut mot stammens yta. Deremot saknas barkgående (»barkständige») kärlsträngar i listerna.

Korkbildningen inträder oväntadt tidigt, om man endast tar den väl utbildade assimilationsväfnaden i betraktande. Orsaken härtill torde ligga i det hinder, som den nästan slutna bastmanteln åstadkommer emot vattenledningen till barken, hvilket hinder är af så mycket större betydelse, som dessa arter genom sin förekomst i torra tropiska länder under vissa tider äro utsatta för en stark transpiration. Hos *A. linifolia* bidrar nog också assimilationsväfnadens ofördelaktigare läge till en tidigare korkbildning, t. o. m. tidigare än hos de öfriga arterna. Hos *A. aculeatissima* och *paradoxa* uppträder kork på tvååriga grenar utan att dock bekläda stammen helt och hållet, i det att delar af listerna med assimilationsväfnaden bli kvar. Korkbildningen utgår från det subepidermala celllagret eller uppstår djupare in i barken, särskildt midt för listerna, såsom hos *A. paradoxa.* Hos den sistnämda händer det, att korken på delar af stammen bildas innanför bastet, som i följd häraf genomsättes af korkmanteln. 3—4 cellager finnas vanligen hos 3-åriga grenar. De väfnader, som afskiljas som fällbark, förvedas.

Hos *A. linifolia* uppträder korken redan under andra året, men bildar ej genast en sluten mantel. Härvid är dock att märka, att de delar af stammen, som blifva oberörda af den första korkbildningen, ej äro de assimilerande partierna, utan företrädesvis liksom hos de öfriga arterna stammens lister. Härigenom gör den början de korkbildningen intrång på assimilationsväfnaden. Initiallagret för korken är ett ytligare eller djupare in beläget cellager af primära barken. Korkcellernas form är i det närmaste isodiametrisk eller något utsträckt i tangential riktning.

A. armata är egendomlig genom uppträdandet af korkvårtor på stammen. Korkvårtorna bestå af långsträckta korkceller och bildas hufvudsakligen på stammens lister, alltså midt för assimilationsväfnaden. De tilltaga med åren i antal och storlek; de till dem hörande celldelningarne sträcka sig nästan genom hela primära barken in till bastet. Utbildningen af en korkmantel oberoende af korkvårtorna inträder äfven hos *A. armata* och börjar vid 3:dje året. Initialskiktet ligger än i primära barkens inre del, än i väfnaden innanför bastet, nämligen på de med korkvårtor rikast försedda delarne af stammen.

Fam. Papilionaceæ.

Cytisus purpureus SCOP.

Halfbuske. — Epidermis celler äro hos en ettårig gren något sträckta i tangential och ännu mera i vertikal riktning. Ytterväggen är temligen tjock och nästan helt och hållet kutikulariserad.

Assimilationsväfnaden består af i stammens längdriktning något sträckta celler och bildar en af 2—3 cellager bestående mantel, som endast afbrytes af några få mindre, periferiskt belägna bastknippen. Den sträcker sig vanligen ej ända ut till epidermis, utom vid klyföppningarna. Det finnes nämligen ofta ett subepidermalt klorofyllfritt cellager, bestående af vertikalt sträckta celler (längd 3—4 ggr. bredden) med något tjockare väggar än de assimilerande cellerna. Detsamma finnes äfven utanför de ytliga baststrängarne och består der af 2—3 celler i radial riktning. Denna omständighet synes något tala för en vattenupplagsfunktion hos nämda väfnad. Å andra sidan är dess differentiering från klorofyllparenkymet ganska obetydlig. Under lämpliga förhållanden, d. v. s. vid svagare belysning, blir äfven den subepidermala väfnaden klorofyllförande så att assimilationsväfnaden sträcker sig ända ut till epidermis, hvilket ej sällan förekommer hos äldre grenar. — Det under assimilationsväfnaden liggande inre barkparenkymet är svagt klorofyllförande och består af mera långsträckta celler, hvilkas radiala väggar äro temligen rikligt försedda med porer. Intercellularrummen sträcka sig mest i radial eller obestämd riktning i assimilationsväfnaden och mera i longitudinal i det inre parenkymet, som tjenstgör såsom ledningsväfnad, hufvudsakligen i stammens längdriktning. Klyföppningar finnas till ett antal af 60—70 på □-mm. på yngre grenar; på äldre grenar sitta de obetydligt glesare.

Under de följande åren dela sig epidermis' celler ofta medelst radiala väggar, hvarigenom densamma i sin tangentiala tillväxt håller jämna steg med stammens tjocklekstillväxt. På detta sätt kan assimilationsväfnaden flere år fortfara med sitt arbete, hvilket ej heller fullständigt afbrytes af den börjande korkbildningen. Korken uppstår nämligen

liksom hos *Rosa* i långsgående smala ränder, mellan hvilka epidermis ensam betäcker den assimilerande väfnaden. Tiden för korkens första uppkomst är vexlande från tredje till sjette året. Korklisterna, som utgå från epidermis och parenkymet, hvarigenom de på tvärsnitt erhålla ett något lenticelliknande utseende, äro till en början smala, men tilltaga sedermera något i bredd. Deras bildningssätt talar för, att epidermis bristning är orsaken till deras uppkomst. Vid en eventuell bristning, som kan sträcka sig till ett eller annat cellager af primära barken, måste korkbildningen utgå från närmaste oskadade celler. Till följd häraf komma initialcellerna för korklistens midt att ligga ett eller flera cellager in i barkparenkymet, hvarigenom en ung korklist på ett tvärsnitt visar sig i form af en halfcirkel med böjningen inåt stammen. Genom riklig utbildning af felloderm tränges korken småningom utåt, hvarigenom den skyddande manteln, som då består af kork och epidermis omvexlande, ökas i vidd. (Jfr. Tafl. II, fig. 5.) Innanför detta korklager kunna nya bildas, hvilka alltid äro något vidare än det närmast yttre. Äfven dessa trängas ut i stammens periferi af innanför bildadt felloderm. I äldre stora korklister finnes derför ofta en ansenlig fellodermväfnad utbildad.

Slutligen uppträder ett rundt om stammen gående korklager, som utbildas från epidermis eller det subepidermala cellagret, och ansluter sig till korklisterna. Stammar med en omkrets af 2—2,5 cm. äro i allmänhet försedda med en sluten korkmantel. Utanför korken belägna parenkymceller förvedas. Korkcellernas väggar äro temligen tjocka. Deras intercellularsubstans är vanligen obetydlig, svagt förvedad.

Cytisus canariensis L.

Materialet för undersökningen af denna liksom af följande *Cytisus*-art är hemtadt från Upsala botaniska växthus.

Stammen är försedd med 8 ganska djupa fåror och mellan dem utskjutande kanter eller lister. Assimilationsväfnaden, som öfverallt ligger omedelbart intill epidermis, är belägen dels i fårorna och dels i listernas sidor. (Se Tafl. II, fig. 6.) Dessas midt upptages af en baststräng, som skiljes från epidermis af ett litet parti kollenkymväfnad. Vid inre sidan af baststrängen ligger i de största listerna en kärlsträng, en

bladspårsträng, som ännu ej böjt sig in genom barken. I somliga lister ligger kärlsträngen längre in och i andra finnes endast bastknippet kvar, i det att motsvarande bladspårsträng redan förenat sig med stammens centrala kärlcylinder, som på dessa ställen gör utbugtningar mot stammens periferi. Bastet utgör öfverallt skyddsskenor för leptomet. Närmast de barkgående kärlsträngarna ligger inåt och på sidorna ledningsparenkym, som äfven finnes innanför den i fårorna belägna assimilationsväfnaden, vanligen utgörande endast ett cellager.

Assimilationsväfnaden består af korta pallisadformade celler, som i listernas sidor bilda 3—4 lager och företrädesvis äro riktade mot kärlknippet. Mellan listerna utgöres assimilationsväfnaden af 1—2 cellager med cellerna något utsträckta parallelt med stammens yta (Tafl. II, fig. 7). Klyföppningarna äro utanför assimilationsväfnaden mycket talrika. — Bladspårsträngarne äro utan tvifvel af stor betydelse för assimilationsfunktionen, så mycket mer som här saknas hvarje spår af en annan ej sällan hos assimilerande stammar förekommande ytlig vattenväfnad.

Epidermis är försedd med ganska tjock kutikulariserad yttre vägg. Företrädesvis i stammens fåror bär epidermis talrika hår, som utgöra dels en skyddsanordning mot för stark transpiration, dels och i synnerhet hindra vatten att tränga in och afstänga klyföppningarne; i senare fallet således en anordning för transpirationens tryggande.[1]

De assimilationsväfnadsförande listerna bli i det närmaste oberörda af den genom stammens tjocklekstillväxt orsakade ökningen i barkens omfång. Denna ökning försiggår nämligen i de mellanliggande partierna, i fårorna, som härigenom ganska snart utplånas. Redan hos tvååriga grenar ligga listerna i följd häraf ganska långt åtskilda från hvarandra. Den förändring som listerna undergå, består deri, att deras bas blir bredare, på samma gång som assimilationsväfnadens celler erhålla en häremot svarande förlängning.

Korkbildningen är dels lokal, i det att i partierna mellan listerna långsgående korkstrimmor utbildas från epidermis och de subepidermala cellerna, samtidigt med att epidermis

---

[1] Jfr. KERNER· Pflanzenleben I, sid. 274 och följ. Utom hos en del stammar beskrifver K. liknande anordningar hos många blad, särskildt sådana, som äro bakåt sammanrullade.

yttre vägg brister. Dessa bildningar synas vara mera till fälligt förekommande. Å andra sidan bildas en sluten kork mantel något senare (hos 4—5-åriga grenar) från cellagret närmast innanför bastet. Först genom detta korklager, som utbildas i några få cellager, förvandlas således primära barken till fällbark.

Cytisus Weldenii VISIAN.

Denna art afviker något från den af den föregående arten representerade typen såväl i afseende på väfnadernas allmänna anordning i stammen som i afseende på de särskilda väfnadernas utbildning. Ytliga bastknippen med mellanliggande bark parenkym finnas. Deremot saknas barkgående kärlsträngar. Assimilationsväfnaden är sämre utbildad såsom sådan, i det att cellerna äro mera tjockväggiga, isodiametriska och i mindre grad klorofyllförande än hos de föregående arterna. — Epi dermis har temligen starka kutikularskikt i yttre väggen men saknar hårbeklädnad. — Assimilationsväfnadens svaga utbildning återverkar på andra anordningar i stammen, såsom klyföppningarnas mindre rikliga förekomst, saknaden af bark gående kärlsträngar m. m.

Äfven den jämförelsevis tidiga korkbildningen är utan tvifvel att hänföra till samma korrelationsverkan. På två åriga grenar bildas nämligen ett korklager rundt om stammen utgående från ett cellager något innanför de större eller mindre i barken liggande bastknippena. De celler af barken som ligga närmast utanför korken, sammantryckas i radial riktning, hvarigenom deras väggar, som samtidigt förvedas, bilda ett temligen tjockt nästan kompakt väggskikt omedel bart utanför korkmanteln. Peridermet består dels af kork dels af felloderm, några få cellager af hvarje.

Genista tinctoria L.

Halfbuske. Hvarje år utbildas långa skott, som till större delen vissna vid vegetationsperiodens slut. Endast deras nedre delar, som beklädas af kork, öfvervintra.

Stammen är femkantig. I hvarje kant ligger, skildt från epidermis genom 2—3 cellager, ett bastknippe, mot hvars inre sida en kärlsträng stöder sig. I partierna mellan kanterna

ligga omvexlande strängar assimilationsväfnad och bast. Af de senare finnas på hvarje dylikt parti 1—2. De sträcka sig ända in till leptomet. För öfrigt ligga mindre baststrängar mellan assimilationsväfnad och leptom. Utanför alla de periferiska baststrängarne ligga 2—3 cellager af en svagt kollenkymatisk klorofyllfri väfnad. Assimilationsväfnaden ligger subepidermalt och består af mer eller mindre oregelbundet anordnade, något snedt uppåt riktade, klorofyllrika pallisadceller; inre delen af primära barken har längs med stammen sträckta celler. Genom sin rikedom på intercellularrum är primära barken mycket lucker. Klyföppningarna ligga endast utanför assimilationsväfnaden och der till ett antal af 60—70 på □ mm. Epidermis yttre vägg är föga tjock och utan större kutikulariserade skikt.

De periferiska bastknippena visa sig genom sin anordning utgöra en lokalmekanisk skyddsinrättning för assimilationsväfnaden.

På ettåriga grenars nedre del utbildas från det subepidermala cellagret en sluten korkmantel af 3—5 celler i radial riktning. Felloderm utbildas mer eller mindre, vanligen mest i partierna emellan stammens kanter, och bidrager härigenom till att stammen afrundas, en verkan, som äfven tjockleks-tillväxten har. Epidermis brister härmed på åtskilliga ställen. Primära barken har dessförinnan undergått en rätt betydlig och delvis af celldelningar åtföljd tangential sträckning, som synes hafva fördelat sig likformigt på omkretsen.

Dorycnium sp.

Upsala botaniska växthus. Epidermis har långsträckta celler och är försedd med en temligen svag, kutikulariserad yttervägg. Rundt omkring stammen ligger en subepidermal, klorofyllfri, af ett cellager bestående väfnad. Derefter följer en af små vertikalt sträckta celler bestående assimilationsväfnad, som i stammens fyra kanter är svagare klorofyllförande än på öfriga ställen. Innanför assimilationsväfnaden ligga omvexlande strängar af jämförelsevis storcelligt inre barkparenkym och bast. Af baststrängarne äro de störst, som ligga innanför stammens kanter. Klyföppningarne sitta på ettåriga grenar ganska tätt, 80—90 på □ mm. På äldre grenar blir stammen småningom mera afrundad.

Korkbildningen är mycket sen. Orsakade af epidermis bristning uppstå ytliga korklister. Celldelningarne härvid äro oregelbundna.

Fam. **Aquifoliaceæ.**

Ilex Aquifolium L.[1]

Undersökningsmaterial från Upsala botaniska växthus. Epidermis, hvars celler äro isodiametriska, har en mycket tjock yttervägg, som, utom ett tunt cellulosalager, består af kutikula och kutikulariserade skikt. Mellan epidermiscellerna sträcker sig kutikularlagret listformigt in till den underliggande väfnaden. Fåtaliga klyföppningar finnas. Epidermis bär på ettåriga grenar spridda korta hår. På äldre grenar blir dess ytterväggs tjocklek till följd af tangential sträckning något förminskad.

Primära barken är klorofyllförande och af stor mäktighet (16—20 cellager). Dess celler äro i yttre delen obetydligt tjockväggiga, i den inre tunnväggigare med intercellularrum utan bestämd anordning eller här och der något vertikalt sträckta. Cellformen är isodiametrisk eller något förlängd i vertikal riktning i barkmantelns midt. Porer förekomma rätt talrikt särskildt i horisontalväggarne. I inre delen finnas kristalldruser i mängd. I de subepidermala cellagren inlagras i åtskilliga celler ett starkt rödt färgämne. Primära barken begränsas inåt af en krets mekaniska strängar, bestående af bast och sklerenkym.

I enstaka fall anträffas i barkens midt en eller annan kollateral kärlsträng med en svag bastskena vid den obetydliga leptomdelen. Dessa kärlsträngar, hvilkas läge är sådant, att deras symmetriplan faller ungefär parallelt med stammens yta, betingas tydligen af barkens betydliga tjocklek. För barkens uppgift såsom assimilerande organ bli dessa barkgående kärlsträngar så mycket mera af betydelse, som en speciell vattenväfnad saknas.

Märgen tjenstgör länge såsom upplagsväfnad; de äldsta undersökta grenar, 6-åriga, hade denna väfnad alldeles uppfyld af stärkelse.

[1] Jfr. J. MOELLER: Anf. st., sid. 289.

Först på 5—6-åriga grenar bildas kork, vanligen på en gång rundt om hela stammen. Epidermis celler äro dess initialceller. Hela deras cellulosalamell i yttre väggen uppgår i bildningen af den yttersta korkcellen. Kutikularlagren söndersprängas genom mest långsgående sprickor i åtskilliga delar, som trängas isär från hvarandra, men det oaktadt länge kvarsitta, fast förbundna med den underliggande korken. 6—8 cellager af korken utbildas under första året af dess tillvaro. På de ställen, der korken på utsidan ej täckes af någon del af epidermis yttre vägg, finnas flere cellager. Dessutom finnes, mest dock der epidermis saknas, i vissa korkceller på deras insida ett tjockt, svagt förvedadt, sekundärt väggskikt, försedt med porer. Dessa förstärkta korkceller utgöra sannolikt en ersättning för de på dessa ställen försvunna kutikularlagren.

Fam. **Celastraceæ.**

Euonymus europæus L.

Åtskilliga *Euonymus*-arter utmärka sig för den korrelation, som råder mellan stammens assimilationssystem och de skyddande väfnaderna i densamma.

Hos *E. europæus* finnes närmast under epidermis en af två cellager bestående väfnad, som tillsammans med epidermis torde utgöra en vattenupplagsväfnad. Dess celler äro visserligen temligen tjockväggiga men klorofyllfria och försedda med porer. Af de tre cellager, af hvilka denna vattenväfnad består, utgör det yttersta epidermis, det andra i ordningen har utbildats från protodermet, som på ett tidigare stadium delat sig med en tangential vägg. I dessa begge lager äro cellerna i det närmaste isodiametriska. Det tredje och innersta cellagret slutligen, hvars celler äro tangentialt och vertikalt sträckta i jämförelse med epidermis, härstammar från grundmeristemet. Det är att märka, att den tangentiala delningen i protodermet på enstaka ställen kan uteblifva, i hvilket fall vattenväfnaden kommer att bestå af epidermis jämte ett innanför beläget cellager af grundmeristematiskt ursprung (Tafl. III, fig. 1). Vattenväfnaden hos *Euonymus europæus* erbjuder således ett exempel på en i anatomiskt-

fysiologiskt hänseende likformig väfnad, som i sin yttre och inre del härstammar från olika primära meristemer.[1]

I de fyra kanterna af stammen ligga omedelbart under epidermis små knippen af kollenkym; här saknas således den egentliga vattenväfnaden, men epidermis celler äro midt för dessa knippen mera utsträckta i radial riktning för att säkrare kunna förmedla ledningen mellan vattenväfnadens olika delar.[2] Under vattenväfnaden följa 2—4 cellager temligen tunnväggigt klorofyllparenkym af isodiametriska celler med intercellularrum utan bestämd riktning, samt derpå ett något förtjockadt klorofyllfritt parenkym, som inåt närmare leptomet blir mera tunnväggigt. Detta sistnämda inre barkparenkym består af i stammens längdriktning sträckta celler med de radiala väggarna rikligt försedda med porer, och har långsgående intercellularrum. I yttre delen af det inre barkparenkymet finnas midt för stammens fyra kanter äfvenledes kollenkymsträngar, hvilka äro förbundna med motsvarande subepidermala kollenkymsträngar medelst radialt stälda, smala kollenkymskifvor, som således genomsätta och afbryta assimilationsmanteln. Det synes antagligt, att dessa kollenkymbalkar hufvudsakligen hafva en lokalmekanisk funktion med afseende på assimilationsväfnaden. Klyföppningar af vanlig byggnad finnas till ett antal af 40—50 på □ mm. och ligga något insänkta; andhålan omges närmast af den assimilerande väfnaden.

Hvad skyddsväfnaderna beträffar, tjenstgör epidermis ensam under flere år och är försedd med en ganska tjock, veckad och nästan helt och hållet af kutikula bestående yttervägg. Dess celler innehålla oftast, särskildt på grenarnes mest belysta sida, ett rödt färgämne, som har till uppgift att skydda klorofyllet mot för stark belysning och således i viss mån är ett uttryck för stammens anpassning till assimilationsorgan. Naturligen medför äfven här den ytliga vattenväfnadens närvaro ett skydd för assimilationsväfnaden i samma hänseende.

---

[1] Detta förhållande eger analogier t. ex. i de subepidermala bastknippenas utveckling i stammen af *Papyrus antiquorum*, (G. HABERLANDT: Physiologische Pflanzenanatomie, sid. 139) äfvensom i de subepidermala körtlarnas ursprung hos *Dictamnus Fraxinella* (se A. DE BARY: Vergleichende Anatomie, sid. 217).

[2] WESTERMAYER (anf. st., sid. 65 o. följ.) anser en dylik förstoring af epidermis celler midt för bast- eller kollenkymsträngar just utgöra ett af bevisen för epidermis funktion af vattenväfnad.

Kork börjar bildas under 3:dje—5:te året i de fyra kanterna af stammen i form af smala, långsgående strängar, hvarigenom det blir möjligt för den skyddande manteln att följa med stammens tjocklekstillväxt. Midt under dessa lister sträcka sig parenkymcellerna betydligt i tangential riktning och dela sig äfven ofta med radiala väggar, hvilket visar, att äfven parenkymmantelns af tjocklekstillväxten nödvändiggjorda tillökning i vidd försiggår vid de fyra kanterna. Genom denna anordning vinnes den fördelen, att tjocklekstillväxten blir af föga störande inflytande på assimilationsväfnaden. För öfrigt dela sig på fleråriga stammar äfven åtskilliga epidermisceller och mellan korklisterna liggande parenkymceller medelst radiala väggar. Initialceller för korklisterna äro liksom hos *Cytisus purpureus* epidermis och parenkymet.

Förr eller senare bildas rundt om stammen en sammanhängande korkmantel, som utgår från assimilationsväfnaden, vanligen från det 3:dje—5:te cellagret utifrån, och således afskiljer såsom fällbark, utom större eller mindre del af denna väfnad, äfven vattenväfnaden och epidermis. På de delar af ett tvärsnitt, der epidermis och öfriga yttre väfnader sitta kvar, finnas 3—4 korkceller; der fällbarken afkastats är korkmanteln mäktigare. Denna korkbildning, som är något oregelbunden, ansluter sig till korklisterna, der korken uppträder i större massa, och hvarest derjämte riklig felloderm utbildas.

Beträffande korkens byggnad består den af tunnväggiga korkceller och innehåller dessutom förvedade, tjockväggiga celler, felloidskikt, såsom också angifves af v. HÖHNEL,[1] hvilken anser denna felloid vara s. k. mass- eller ersättningsfelloid. De förvedade cellerna finnas hufvudsakligen i korklisterna och korkens yttre delar. För öfrigt blifva äfven utanför korken belägna parenkymceller delvis mer eller mindre förvedade.

Enligt J. E. WEISS[2] skall hos *Euonymus europæus* korkbildningen utgå från epidermis: »Die Korkbildung beginnt in der Epidermis — — —; zuerst wird eine Phellodermcelle abgeschnitten, dann eine Korkcelle nach aussen, welche einzige Zelle bei *E. europæa* die ganze Korkschicht im zweijährigen Stengel ausmacht.» Likaledes synes H. TEDIN[3] antaga, att de

---

[1] v. HÖHNEL: Anf. st., sid. 604.
[2] J. E. WEISS: Anf. st., sid. 65.
[3] H. TEDIN: Anf. st., sid. 24.

tangentiala väggar, som uppstå i epidermis (protodermet), utgöra början till korkbildning. Dessa uppgifter har jag icke genom min undersökning kunnat bekräfta.

Af andra *Euonymus*-arter, som mer eller mindre öfverensstämma med den nu beskrifna arten, kunna följande i korthet omnämnas:

Euonymus americanus L. Vattenväfnaden är mindre väl utbildad, oftast bestående af endast två cellager, derigenom att protodermet mera sällan delat sig medelst en tangential vägg. Klyföppningar fåtaligare. Korkbildning öfver hufvud taget tidigare och mindre regelbunden.

Euonymus pendulus WALL. Liknar föregående; vattenväfnad dock sämre utbildad och kollenkymsträngar i stammens kanter starkare; dessutom ligger i hvar och en af dessa ett bastknippe mellan den yttre och inre kollenkymsträngen.

Euonymus nanus BBRST. Vattenväfnaden synes vara ganska väl utbildad, ehuru den omtalade delningen i protodermcellen oftast uteblifver. Stammen är försedd med 7—8 små kanter, hvilka innanför vattenväfnaden innehålla klorofyllparenkym. Kollenkymsträngar saknas. Assimilationsväfnaden består af 2—3 (i kanterna 4—5) cellager, af hvilka det ytterstas celler äro något pallisadformigt utsträckta. Då tjocklekstillväxten hos denna art under de första åren i allmänhet försiggår ganska hastigt, äro stammens kanter af ej oväsentlig betydelse, derigenom att de möjliggöra en utvidgning af primära barken, utan att assimilationsväfnaden behöfver skadas.

Kork börjar bildas på 2—4-åriga grenar i temligen oregelbundna lister, som med tiden nå en betydlig storlek (stundom 30—40 cellager). Stammen blir rundt om korkklädd först mycket sent. Korken innehåller garfämne. Felloidskikt hafva icke påträffats i densamma.

Euonymus japonicus L.

Upsala botaniska växthus. Epidermis består af isodiametriska celler och är försedd med en ganska tjock, ej veckad yttre vägg, som till största delen är kutikulariserad. Kutikularlagren sträcka sig äfven in i sidoväggarne. På äldre grenar förkorkas äfven en tunn membran af inre väggen.

Klyföppningarne äro fåtaliga men stora (synliga för blotta ögat) och försedda med stor yttre andhåla.

Liksom hos de föregående *Euonymus*-arterna finnes äfven här en subepidermal vattenväfnad. Den består af 2 lager klorofyllfria, något långsträckta celler och är af grundmeristematiskt ursprung. Assimilationsväfnaden bildar under vattenväfnaden en sluten mantel af 2—3 mycket klorofyllrika cellager, med cellerna något sträckta i stammens längdriktning. Innerbarken är klorofyllfri och har mera långsträckta celler än barkens yttre delar.

Korkens bildning afviker från de föregående arternas af detta slägte deri, att densamma ej framträder i form af korklister utan i mera oregelbundet belägna fält. Detta sammanhänger med stammens byggnad. Den är nämligen rund, och primära barkens väfnader äro likformigt fördelade på dess omkrets. För öfrigt uppträder korken sent och utbildas ej genast såsom en stammen omslutande mantel. Initialceller äro epidermis och primära barkens yttre delar. Felloidceller förekomma mycket rikligt. Klorofyllet försvinner snart i de delar, som äro betäckta af kork.

Af *Euonymus japonicus* finnes en odlad form, som saknar klorofyll i stammen och en del af bladen. Stammens byggnad och skyddsväfnadernas anordning har häraf ej rönt något inflytande; utan begge formerna likna hvarandra helt och hållet med undantag af klorofyllets frånvaro hos den ena.

Fam. **Staphyleaceæ.**

Staphylea pinnata L.

Hos ettåriga grenar är epidermis den enda egentliga skyddsväfnaden. Den har temligen starkt kutikularlager med obetydliga utskott inåt mellan de isodiametriska cellerna. Enstaka tvärstälda klyföppningar finnas. Af primära barken bestå de 1(—2) yttre cellagren af isodiametriska celler; derefter följa 4—6 lager något tjockväggiga och långsträckta (längd 3—4 ggr. bredden) celler med vertikalt sträckta intercellularrum. De 3—4 yttersta cellagren äro barkparenkymets egentliga klorofyllförande celler. Barkens uppgift såsom assimilationsväfnad före korkbildningen synes ej vara af större

betydelse; snarare är den en upplagsväfnad. Märgen är också redan på ettåriga grenar till allra största delen förtorkad och oduglig såsom upplagsväfnad.

Kork utbildas på spridda ställen af tvååriga grenar,[1] började som lenticeller, hvarvid den blir jämförelsevis mera utbredd på solsidan af grenarne. Den utgår från epidermis eller primära barkens yttre del. Cellulosalagret i epidermis yttre vägg, liksom äfven öfrig möjligen förekommande fällbark, förvedas delvis. Korkcellerna äro tafvelformigt tillplattade. Felloderm bildas i allmänhet ganska rikligt.

Under tredje året blir korkmanteln fullständig och är då, hvad korkcellernas antal beträffar, ganska mäktig. Härvid fortsättes korkbildningen dels från det förut befintliga fellogenet, dels från primära barkens andra eller tredje cellager. Epidermis kutikularskikt sönderspränges under andra och ännu mera under tredje året samt affaller delvis.

Fam. **Rutaceæ.**

Ochroxylon exelsum.[2]

Upsala botaniska växthus. Assimilationsväfnaden i stammen är väl utbildad, bestående af pallisadformigt anordnade, temligen rikt klorofyllförande celler i 1—2 lager (Tafl. III, fig. 2, 3). I tvärsnitt närma sig pallisadcellerna mera den isodiametriska formen; i längdsnitt äro de deremot mycket korta, hvarför deras pallisadform här tydligt framträder. De äro för öfrigt obetydligt snedt uppåt riktade. Klyföppningarna ligga i långsgående rader öfver hvarandra och äro något ojemt fördelade på stammens yta. Midt för den fyrkantiga stammens sidor, der de äro talrikast, utgör deras antal 130—150 på □ mm.

Utanför assimilationsväfnaden ligger dels epidermis med temligen tjock, nästan helt och hållet kutikulariserad yttervägg, dels innanför epidermis 1—2 cellager, hvars celler äro af två slag. Det ena slaget utgöres af bastceller, det andra af tjockväggiga, föga långsträckta, klorofyllfria celler. Begge dessa väfnader, och särskildt bastet, tilltaga något i mäktighet i

[1] Enligt J. MOELLER (anf. st., sid. 283) redan på ettåriga grenar.
[2] Namnet i enlighet med etiketter i Upsala botaniska växthus.

stammens kanter; de saknas midt för klyföppningsraderna. Hvad den senare väfnaden beträffar, är den tydligen icke mekanisk; sannolikt tjenstgör den såsom vattenväfnad.

En jämförelse med bladen visar der samma väfnader, som de nu i stammen beskrifna, och med lika anordning och utbildning. De subepidermala bastcellerna äro hos bladen likaledes talrikare mot kanterna. Enda skilnaden är, att bladen hafva talrikare klyföppningar och obetydligt mera pallisadformigt anordnade assimilerande celler.

Inre delen af stammens primära bark består af rundade celler med inströdda, stora, starkt förvedade sklerenkymceller. Utanför leptomet ligga sekretgångar i en enkel krets.

Kork uppträder först på 3—4-åriga grenar; dess bildning börjar på stammens sidor och utgår från epidermis eller från cellagret innanför de subepidermala bastcellerna. Felloderm utbildas ganska rikligt; dess väggar förvedas stundom svagt på enstaka ställen. I medeltal finnas 6—8 korkceller på en fyraårig gren, utan att kork dock är bildad rundt omkring stammen. Epidermis kutikula brister på åtskilliga ställen ganska snart efter korkbildningens början. Stundom bildas kork på enstaka ställen djupt in i primära barken. Den förbindes i så fall med den subepidermala korkmanteln genom radiala korkskikt.

Fam. **Empetraceæ.**

Empetrum nigrum L.

Grenarnes spetsar dö stundom mellan vegetationsperioderna, i hvilket fall vanligen rikliga grenar utbildas från sidoknoppar nära spetsen. Somliga grenar tillväxa dock vidare medelst toppknoppen. I förra fallet är således *Empetrum nigrum* att betrakta såsom halfbuske, i senare fallet såsom buske. Bladen kvarsitta under 2—3 år.

Epidermis hos en ettårig gren har rundt om tjocka väggar. Hälften af yttre väggen är kutikula och den andra hälften ren cellulosa. Under epidermis ligga ett par lager kollenkymatiskt parenkym, som utfyller åsarne i stammen. Från basen af hvarje blad utgår nämligen nedåt en mindre upphöjning i stammen. Det inre parenkymet är småcelligt och

skiljes från leptomet af en encellig endodermis. Epidermis och det småcelliga parenkymet äro klorofyllförande.

Endodermis, hvars celler äro 8—10 gånger så långa som breda, har här och der oförkorkade celler, och genomsättes dessutom af de öfvervintrande bladens kärlsträngar.

På öfre delen af ettåriga skott synes korkbildning ej inträda; åtminstone saknas den i början af Oktober månad. På nedre delen deremot utbildas från sekundära barkens yttersta celler *ett* cellager kork med rundt om ganska tjocka väggar. Af fellogenet dela sig derpå åtskilliga celler genom radiala väggar. Den förvedade intercellularsubstansen i korkcellerna är ganska tunn, utom i hörnen, i det att den utfyller mellanrummen mellan de afrundade cellerna. Korklagret afskär ej de från bladen kommande kärlsträngarne, utan löper ut vid hvarje blad och omsluter det korta bladskaftet.

Märgen tjenstgör länge såsom upplagsväfnad för stärkelse, äfven under tiden mellan vegetationsperioderna.

Under andra året utbildas ånyo ett korklager, liknande första årets, men till följd af fellogenets radiala delningar bestående af ungefär 1 $^1/_2$ gånger så många celler som detta. Endodermis jämte utanför liggande väfnader bortfalla till största delen under andra året, hvarvid bristningen sker på gränsen mellan den tunnväggiga endodermis och yttersta korkcellen, hvilkens väggar ännu mera förtjockats. Korkbildningen fortgår härefter under bildande af i regel ett cellager om året. Under vissa omständigheter kunna dock flere bildas under samma år. Då nämligen, såsom ofta händer, sprickor uppstå i korken, blir detta anledningen till utbildande af flere korkcellager under samma år på begränsade ställen. Vid en sådan hastigare tillväxt af korklagret bildas i detsamma ofta enstaka lager felloidceller. Korkcellerna, som i yngre tillstånd i likhet med fellodermet innehålla stärkelse, samt äro försedda med en mycket tunn inre cellulosamembran, förändras med åren dels så, att deras väggar förtjockas och förkorkas, och dels senare så att deras väggar bli rödbruna och de sjelfva fyllas af ett brunt innehåll, som utgöres af garfämne. De stärkelseförande korkcellerna, som tillika både i afseende på väggar och innehåll äro färglösa, utgöra hos äldre grenar 1—2, stundom 3 lager; utanför dem ligga flere eller färre lager brunfärgade korkceller jämte rester af sådana. (Tafl. III, fig. 4).

Leptomets yttersta celler börja på senare åren, under 4:de—6:te, att förvedas och öfvergå småningom till sklerenkymatiska celler. Ingen korkbildning djupare in i leptomet har iakttagits. De älsta undersökta stammar hafva varit 7-åriga.

Fam. **Myricaceæ.**

Myrica Gale L.

Primära barken består af föga långsträckta obetydligt klorofyllförande celler i 6—8 lager. Cellväggarne äro i yttre delen tjockäre, dock ej kollenkymatiska, i inre delen tunnare. Mellan primära och sekundära barken ligger en krets bastknippen.

Kork bildas centripetalt från det subepidermala cellagret redan i Juni månad på ettåriga grenar, något senare på årsskottets öfre del. En eller annan fellodermcell kan bildas i de första delningarne. Antalet korkceller hos ettåriga grenar är 6—10; de tangentiala väggarne sitta i allmänhet ej midt för hvarandra, hvarigenom cellerna slutligen bli mycket tillplattade, tafvelformiga. Korkmanteln har i sin yttre hälft dels brunt dels rödt färgämne. Det förra utgöres af garfämne. Epidermis har yttre väggen något tjockare än den inre och sidoväggarne, men dess kutikula är ytterst tunn.

Sammanfattning.

Af de i det föregående beskrifna buskartade växterna hafva några blifvit betecknade såsom halfbuskar. Den af WARMING[1] gifna definitionen på halfbuskar har följande innehåll. Halfbuskar äro små växter, hvilkas under en vegetationsperiod bildade skott icke hinna helt och hållet förvedas, hvaraf följden blir, att årsskottens yngsta delar dö bort genom vinterköldens inverkan.

Det torde kunna sättas i fråga, om den mer eller mindre fullständiga förvedningen härvid är af väsentlig inverkan. I vissa fall har ej heller skyddsväfnadernas utbildning något inflytande, i det att desamma äro lika utbildade i de persisterande och bortdöende skotten eller skottdelarna, t. ex. hos *Lavandula Spica.* I andra fall synes det verkligen vara utmärkande för den del af ett skott, som vissnar, att densamma saknar kork, t. ex. *Andromeda polifolia*, *Hyssopus officinalis*, *Empetrum nigrum.*

Att för öfrigt ingen sträng gräns kan uppdragas mellan buskar och halfbuskar, är tydligt. Så snart nämligen vegetativt-florala skott förefinnas, är det ej ovanligt att, då den florala delen efter fullgjord funktion dör, samma öde drabbar en större eller mindre del af den vegetativa delen, och detta äfven hos växter, som anses vara typiska buskar, t. ex. *Viburnum Opulus.* Dessutom finnas växter, som i samma klimat uppträda än såsom buskar än såsom halfbuskar, eller hos hvilka vissa skott af samma individ förhålla sig som buskar, andra som halfbuskar. Detta är förhållandet hos *Myrtillus nigra*, *Andromeda polifolia* och *Empetrum nigrum.* Härmed må ej vara sagdt, att ej tydliga halfbuskar, nämligen då rent vegetativa skott normalt vissna vid vegetationsperiodens slut, liksom äfven tydliga buskar finnas.

---

[1] E. WARMING: Den almindelige Botanik, 1880, sid. 117.

1. Primära skyddsväfnader.

De anspråk, som ställas på de primära skyddsväfnaderna, äro väsentligt olika, alltefter som de hafva att ensamma fungera endast under en del af den första vegetationsperioden eller under flere sådana. I senare fallet synes den kortare eller längre tid, deras funktion varar, vara af föga inflytande på deras utbildning.

De primära väfnader, som hafva denna uppgift till hufvudfunktion, äro epidermis och endodermis, ehuru det kan sättas i fråga, om icke en kollenkymatisk ytterbark eller en på intercellularrum rik innerbark i vissa fall ha sin största betydelse såsom skyddande väfnader och derigenom böra räknas hit.

Hvad epidermis beträffar, är den i de fall, då korkbildningen inträder under första året, jämförelsevis svagt utbildad. Årstiden för korkens uppkomst är något vexlande och synes i viss grad stå i samband med epidermis utbildning. Åtminstone visar sig korkbildningen vara jämförelsevis tidig, nämligen i midten—slutet af Juni månad[1] hos åtskilliga buskar med mycket svag epidermis, såsom *Linnæa borealis* (Tafl. I, fig. 3), *Artemisia Abrotanum*, *Oxycoccus palustris*, *Myrica Gale*. En starkare utbildad epidermis medgifver en i genomsnitt något senare korkbildning, såsom hos *Myrtillus uliginosa*, *Symphoricarpos racemosus*, *Lavandula Spica*, *Hyssopus officinalis*, *Syringa vulgaris*. Utom epidermis utbildning äro nog också andra omständigheter af inflytande på korkens tidigare eller senare uppträdande (under första året). T. ex. primära barkens utbildning, i det att densamma i yttre lagren kan vara mer eller mindre kollenkymatisk, såsom hos de tre sistnämda. Hos *Calluna vulgaris* inträder, oaktadt en tunnväggig epidermis och en obetydlig primär bark, korkbildningen ganska sent på året, hvilket förklaras deraf, att redan i början af Juli månad den utanför sekundära barken belägna endodermis utdifferentieras. (Tafl. I, fig. 7.)

Tvenne af de här behandlade buskarne, nämligen *Ledum palustre* och *Andromeda polifolia*, erhålla sekundära skydds-

[1] Vid denna jämförelse af årstiden för korkbildningen har lagts till grund förhållandet vid årsskottens midt. Den början de korkbildningen vid årsskottens bas är i allmänhet något tidigare än här lemnade bestämningar angifva.

väfnader endast på årsskottens nedre delar, och bilda således en öfvergång till dem, hos hvilka de primära skyddsväfnaderna fungera under mera än en vegetationsperiod. Epidermis är hos dessa ganska väl utbildad, och primära barkens inre del är i hög grad luftförande. Hos *Ledum* finnes dessutom en tät hårbeklädnad. Hit hör äfven *Empetrum nigrum*, hvars epidermis och primära bark äro temligen väl utbildade för skyddsfunktion.

De största anspråken på de primära skyddsväfnaderna ställas i de fall, då desamma hafva att ensamma fungera under flere vegetationsperioder. Härvid tillkomma nämligen en del nya anspråk, betingade af vinterns inflytande; särskildt behöfves skydd mot köldens hastiga inträngande och mot klorofyllets förstöring genom för stark belysning, enär stammen i dessa fall är mer eller mindre assimilerande. Epidermis hos sådana buskar har tjock yttre vägg med mäktiga kutikulariserade skikt och kutikula. Den yttre väggens mäktighet vexlar naturligen hos olika arter. De tjockaste ytterväggarne och kutikularlagren hafva anträffats hos *Cornus sanguinea* m. fl. arter, *Ilex Aquifolium*, *Rosa*-arter, flere *Salix*-arter. Af dessa har *Cornus sanguinea* stammen mycket länge försedd med endast primära skyddsväfnader; arterna af slägtet *Salix* få deremot kork under första eller andra året.

Det är ett anmärkningsvärdt förhållande att de tjockaste epidermisytterväggarne anträffas hos buskar, som hafva stammens assimilationsväfnad jämförelsevis sämst utbildad. Deremot är epidermis svagare, ju mera primära barken är utbildad såsom assimilerande väfnad, ehuru densamma såsom sådan vanligen i mindre grad än annars kan understödja epidermis i dess skyddande uppgift, t. ex. *Kerria japonica*, *Acacia*-arterna, vissa *Papilionaceer*, m. fl. Detta beror tydligen derpå, att i samma mån som ett organ blir assimilerande, i samma mån måste dess skyddsväfnaders förhållande till transpirationen och gasutbytet i allmänhet inskränka sig till en mera reglerande än direkt skyddande inverkan. Denna minskning hänför sig dels till epidermis ytliga utbredning, dels till dess särskilda elements utbildning. Sålunda befordras transpirationen genom att epidermis mer eller mindre lemnar plats för en annan väfnad, klyföppningsväfnaden, och mot kolsyreupptagandet erbjuder den tunnare ytterväggen ett mindre motstånd.

Då epidermis längre tid behöfver fungera, är det af vigt, att densamma och särskildt dess yttre vägg är fast förbunden med underliggande väfnader. I öfverensstämmelse härmed står förekomsten af mer eller mindre starka, listformiga utskott från kutikularlagren, sträckande sig inåt mellan cellerna. Särdeles väl utbildade äro dessa utskott hos *Arctostaphylos uva ursi* (Tafl. I, fig. 8), *Ilex Aquifolium*, *Aucuba japonica*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*. Hos *Euonymus europæus* kommer ett fastare förbindande af kutikulan med epidermis celler till stånd, derigenom att den yttre väggen är liksom veckad (Tafl. III, fig. 1). Svagare utbildade lister från kutikularlagren förekomma hos *Kerria japonica*, *Hedera Helix*, *Euonymus japonicus*, *Cytisus purpureus*, *Staphylea pinnata*. Hos *Myrtillus nigra* och *Vaccinium vitis idæa* ega epidermis celler en rundt om kutikulariserad tunn membran, som torde bidraga till nu nämda mekaniska ändamål. Särskilda mekaniska anordningar för detta ändamål saknas deremot hos de buskar, som hafva korkbildning under det första året.

Hårbildningar förekomma stundom, men i regel endast på de yngsta årsgrenarne, t. ex. hos *Cornus sanguinea*, *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Hedera*, m. fl., och då icke i sådan mängd, att de kunna anses vara af väsentlig betydelse såsom skyddsanordning. Hos en buske, nämligen *Cytisus canariensis*, har anträffats en rikare och längre tid kvarsittande hårbeklädnad i stammens fåror med speciell uppgift att hindra vattens inträngande i klyföppningarna och dessas häraf orsakade tillstängande.

Ett rödt färgämne förekommer ofta löst i cellsaften i epidermis eller i yttre lagren af det underliggande parenkymet eller i begge dessa väfnader. Oftast är det uteslutande eller i större mängd utbildadt på grenarnes mest belysta sidor. Rikast utrustade i detta hänseende äro framförallt *Cornus sanguinea* och *alba*, vidare *Ilex Aquifolium*, *Rubus thyrsoideus* och stundom *Rosa canina*. I mindre grad förekommer rödt färgämne hos *Hedera Helix*, *Vaccinium vitis idæa*, *Vinca minor*, *Euonymus europæus*, *nanus*, *Staphylea pinnata*, *Andromeda polifolia*, m. fl.

En endodermis förekommer hos en del buskar i primära barkens inre del eller på gränsen till sekundära barken. Den består öfverallt, der den anträffats, af rundt om förkorkade celler med inblandade oförkorkade genomgångsceller. Genom

sitt läge är den tydligen en speciell skyddsväfnad för kam biet. Den är jämförelsevis svagt utbildad hos en del repre sentanter af ordningen *Bicornes*, nämligen *Myrtillus nigr* (Tafl. I, fig. 4), *Vaccinium vitis idæa*, *Arctostaphylos uva ursi* *Calluna vulgaris* (Tafl. I, fig. 7); något starkare är den ho *Pyrola umbellata*, *Empetrum nigrum* och ännu mera hos *Kerri japonica* (Tafl. II, fig. 2). Endodermis synes knappast inverk i högre grad hämmande på vattenledningen till primära bar ken. Detta framgår deraf, att en såsom assimilationsväfna väl utbildad primär bark under många år kan bibehållas oc fungera oaktadt närvaron af endodermis, såsom hos *Myrtillu nigra* och *Kerria japonica*.

Den primära barken kan verka såsom skyddsväfnad p olika sätt. Ett af dessa är, att den i yttre delen blir tjock väggig eller kollenkymatisk. I några fall är det tydligt, at dessa tjockväggiga periferiska element hufvudsakligen tjen ett mekaniskt ändamål, enär cellerna äro prosenkymatiska såsom hos *Sambucus nigra*, *Syringa vulgaris*, *Lavandula Spi ca*, *Hyssopus officinalis*. Hos *Rosa canina* och *Rubus thyrsoi deus*, der de kollenkymatiska subepidermala cellerna jämvä äro långsträckta, äro de närmast en anordning för taggarna säkra fästande. Oftast består deremot den subepidermal tjockväggiga väfnaden af nästan isodiametriska celler, såso hos *IlexAquifolium*, *Cornus sanguinea*, *Artemisia Abrotanum* *Vinca minor*, eller är cellernas längd i stammens riktning fög öfverstigande bredden, såsom hos *Aucuba japonica*, *Heder Helix*, *Ligustrum vulgare*, *Arctostaphylos uva ursi*. Hos all dessa buskar har, synes mig, uppgiften att skydda varit de mest bestämmande vid denna väfnads utbildning. De a Kohl[1] anstälda experimenten öfver transpirationens inverka på väfnadernas utbildning tyda också på, att denna slutsat är riktig. Af desamma framgår nämligen, att om de yttr förutsättningarna för transpiration ökas hos växter med kol lenkymatisk ytterbark, det jämte epidermis just är kollenkym väfnaden som häraf röner den största inverkan, i det den samma blir mera tjockväggig. Att kollenkymväfnad för öf rigt är duglig såsom ensam skyddsväfnad, framgår af de stundom hos *Rubus thyrsoideus* påträffade förhållandet, at kollenkym kan utgöra en länk i den för öfrigt samman

[1] F. G. Kohl: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung au die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886.

hängande beklädnad, som bildas omkring stammen af de egentliga skyddsväfnaderna.

Epidermis förhållande till underliggande kollenkym synes vid första påseendet ej tala för, att det senare har någon skyddsförmåga, i det att epidermis yttervägg ofta är väl utbildad på samma gång som kollenkymet och tvärtom. Detta förhållande beror dock, såsom ofvan framhållits, derpå, att det är den underliggande väfnadens assimilationsförmåga, som härvid inverkar, på så sätt att epidermis blir starkare i samma mån som denna är mindre.

Utom genom sina cellväggar kan primära barken äfven på annat sätt verka skyddande, nämligen genom i densamma innesluten luft, som kan finnas antingen i intercellularrum eller i celler. Då stammen är utbildad såsom assimilationsorgan, finnas i barken för detta ändamål större eller mindre luftförande intercellularer. En särskildt stor utbildning erhålla luftrummen hos *Myrtillus nigra* och *Vaccinium vitis idæa* i inre delen af primära barken. Hos *Ledum palustre* och *Andromeda polifolia* är innerbarken likaledes mycket luftförande, ehuru stammen hos dessa i betydligt mindre grad är ett assimilationsorgan. Hos dessa sistnämda är det derför antagligt, att den lakunösa innerbarkens hufvuduppgift är att verka skyddande, under det att samma väfnad hos *Myrtillus* och *Vaccinium* äfven har en annan och senare tillkommen uppgift, nämligen att tjenstgöra såsom andväfnad.

Primära barkens cellinnehåll kan äfven vara af betydelse såsom skyddande. Ofvan har nämts, att ett rödt färgämne ofta är inlagradt i de yttre cellagren. — Af andra ämnen, som förekomma i den såsom assimilationsväfnad mer eller mindre utbildade barken, förtjenar särskildt att observeras garfämne. Visserligen innefattas under benämningen garfämnen, såsom REINITZER[1] påpekat, en hel grupp mer eller mindre öfverensstämmande ämnen, hvarigenom det enligt hans förmenande är oriktigt att vilja söka efter en gemensam fysiologisk uppgift hos desamma. Om också olika slag af garfämnen till en del kunna hafva olika uppgifter att fylla, ligger det dock ingenting otänkbart eller ens osannolikt deri, att dessa närbeslägtade ämnen kunna hafva en gemensam funktion. Utan att närmare ingå på garfämnenas roll hos växterna,

---

[1] FR. REINITZER: Bemerkungen zur Physiologie des Gerbstoffs (Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. Bd VII, 1889, sid. 187).

vill jag dock i detta hänseende påpeka en synpunkt, som torde vara beaktansvärd.

Vanligen är förekomsten af garfämne rikligare mellan vegetationsperioderna, under hvilken tid det förekommer i primära barken med flere väfnader, särskildt hos växter, som hos oss öfvervintra utan att hafva bildat kork, såsom *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Myrtillus nigra*, *Vaccinium vitis idæa*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, m. fl. Under sommaren synas garfämnen i allmänhet förekomma i mindre mängd i primära barkens väfnader. Likaledes finnes endast obetydligt af dessa ämnen hos de från Upsala botaniska växthus undersökta arterna, såväl under vegetationsperioderna, som under tiden mellan desamma. Allt detta står i öfverensstämmelse med den tydning af ifrågavarande ämnens betydelse, som lemnats af E. WARMING,[1] nämligen att de inverka skyddande genom sin förmåga att förhindra frysning. Om denna tolkning är riktig, skulle således i inlagringen af garfämne i barkens väfnader ligga en speciell skyddsanordning mot vinterköldens direkta inverkan, och det enda skydd, som öfverhufvud taget i nämda hänseende finnes. De egentliga skyddande väfnaderna ega nämligen ej förmågan att hindra köldens inträngande, utan kunna endast göra detta inträngande långsammare. Också visa sig i allmänhet nordliga arter i afseende på skyddsväfnaderna ingalunda vara bättre rustade än sydliga, hvilket beror deraf att skyddet mot onödig vattenafdunstning, som är det vigtigaste, ofta i högre grad är behöfligt för de senare.

I vissa fall förekomma garfämnen i så riklig mängd, att de sannolikt spela rollen af upplagsnäring, hvartill de genom sin ofvan nämda egenskap äro särdeles lämpade. I en lucker saftrik väfnad skulle stärkelsen såsom upplagsnäring svårligen motstå en starkare köld. Härpå synes det bero, att barkparenkym, som är utbildadt såsom upplagsväfnad, hos buskar i vårt klimat hufvudsakligen innehåller stärkelse endast under sommaren.

2. Sekundära skyddsväfnader.

Till de sekundära skyddsväfnaderna höra korken och den som en följd af korkbildningen uppträdande fällbarken.

---

[1] Se Bot. Centralblatt, Bd 16, sid. 350.

Med hänsyn till korkbildningen hafva buskars och träds stammar blifvit indelade af olika författare efter olika synpunkter. De härvid använda indelningsgrunderna äro oftast mer eller mindre vexlande. Platsen för korkbildningen är hos en stor del arter konstant. Hos andra förekomma vexlingar, hvilka dels äro att betrakta såsom undantagsfall, t. ex. hos *Syringa vulgaris*, der fellogenet bildas i epidermis eller mera sällan i något af de närmast epidermis belägna cellagren, och *Artemisia Abrotanum* med fellogenbildning från olika lager af primära barkens yttre del; dels står initialskiktets olikvärdighet i topografiskt hänseende i samband med korkens bildningssätt, nämligen hos de med korklister försedda buskarne, i det att korklisterna vanligen utbildas från epidermis och de subepidermala cellagren, djupare in ju bredare de äro.

Delningsföljden är, såsom visats t. ex. hos *Hedera Helix*, *Symphoricarpos racemosus*, m. fl. ofta högst vexlande, hvilket äfven framhållits af J. E. WEISS.[1]

Året för korkens uppkomst är i viss grad konstant hos samma art, nämligen så till vida, att vissa buskar bilda kork första året, andra icke. För de senare kan tiden hos samma art vexla inom rätt stora gränser. I vissa fall synes en sådan vexling vara beroende af växlokalens fuktighetsgrad, i det att förutsättningar för en ökad transpiration och minskad möjlighet att ersätta densamma framkalla en tidigare korkbildning, hvilket jag varit i tillfälle att iakttaga hos *Myrtillus nigra*.

Beträffande skyddsväfnadernas och särskildt korkbildningens förhållande till arternas systematiska slägtskap hafva WEISS och på sätt och vis äfven DOULIOT påvisat, att en öfverensstämmelse mellan närstående arter är ganska vanlig. Här kunna i detta hänseende framhållas representanterna af ordningen *Bicornes*, hvilka utmärka sig genom sin långt in belägna korkbildning, och den ofta förekommande utbildningen af en endodermis. Flere äro dessutom utmärkta af en lakunös innerbark, såsom familjen *Vacciniaceæ*, *Ledum*, *Andromeda*. Stor öfverensstämmelse med *Ericaceerna*, särskildt *Calluna vulgaris* och *Erica Tetralix* visar den systematiskt afvikande *Empetrum nigrum*, som också i biologiskt hänseende står de nämda småbuskarne nära. Af slägten, hvilkas arter visa

---

[1] J. E. WEISS: Anf. st., sid. 38 och följ.

samma typ, kunna nämnas *Cratægus*, *Rosa*, *Euonymus*, *Cytisus*, *Acacia*, m. fl. För ett närmare ingående på denna fråga, torde det här föreliggande materialet vara allför ofullständigt.

Inom vissa slägten förekomma skiljaktigheter i anseende till platsen för korkbildningen, nämligen *Vinca*, *Artemisia* och *Viburnum*, hvilka hafva att uppvisa arter, dels med epidermal, dels med subepidermal peridermbildning, hvilken således dock i alla fall alltid är periferisk. Att vid en dylik skilnad ej bör läggas för mycken vigt, framgår deraf att t. ex. hos *Syringa vulgaris*, såsom nämts, korken på olika delar af samma skott kan vara af olika ursprung.

De buskar, som få kork under första året äro i föregående kapitel uppräknade, hvarvid äfven angifvits årstiden för korkbildningens början. Hit kunna äfven räknas *Andromeda polifolia* och *Ledum palustre* med korkbildning på ettåriga grenars nedre del. Den senare står närmare följande grupp, derigenom att dess kork är svagare utbildad och ej ansluter sig till epidermis.

Hos en stor del af de beskrifna buskarne inträder alltid korkbildningen under andra året eller senare. Genom uppträdandet af oregelbunden korkbildning i form af strimmor eller på annat sätt, kan i många fall en jämförelse af tiden härför endast med svårighet göras. Bland dem, som hafva korkbildningen längst fördröjd, kunna nämnas: *Myrtillus nigra*, *Cytisus canariensis*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Ilex Aquifolium*, *Dorycnium* sp., *Euonymus*-arter, *Aucuba japonica*, *Cornus sanguinea*, *Pyrola umbellata*.

I anseende till platsen är korkbildningen antingen ytlig eller inre. I förra fallet ligger (hos de undersökta arterna) initialskiktet i epidermis eller primära barkens yttre del; i senare fallet i innerbarken eller den sekundära barken.

Vid epidermal korkbildning försvinner epidermis såsom sådan, i det att den helt och hållet uppgår i korkbildningen; endast de kutikulariserade skikterna kvarblifva oförändrade. Då epidermiscellen delar sig, är den nämligen att betrakta såsom en sekundär meristemcell, och af de begge genom första delningen uppkomna cellerna, förblir den inre meristematisk, under det att den yttre förkorkas. Vanligen deltar endast en del af cellulosa-membranen i den ursprungliga epidermiscellens yttervägg i bildningen af korkcellen, under det att den yttre delen af samma membran förvedas. Detta är för-

hållandet hos *Vinca minor*, *Cratægus monogyna*, *oxyacantha*, *Rosa canina*. Hos *Ilex Aquifolium* synes dock hela cellulosalagret i epidermis yttre vägg ombildas till korkvägg.

Då en sluten bastmantel finnes i primära barkens inre del, är det tydligt, att de utanför liggande väfnaderna i näringsfysiologiskt hänseende befinna sig i en ofördelaktig ställning och derigenom äro af föga nytta för växten. De kunna knappast få mer än en användning, nämligen att såsom förtorkade helt och hållet ingå i skyddssystemet. Till följd häraf uppträder hos dylika stammar korken alltid under första året innanför bastmanteln. Exempel härpå äro *Linnæa borealis* (Tafl. I, fig. 3) *Symphoricarpos racemosus*, *Lonicera*-arterna, *Philadelphus coronarius*, *Oxycoccus palustris* samt af förut icke omnämda buskar *Berberis vulgaris* och *Clematis*-arter. — I många fall ligga bastknippena i sekundära barkens yttre kant mycket tätt, så att de bilda en nästan sluten mantel. En så beskaffad bastväfnad synes dock vara utan inflytande i den nu berörda riktningen.

Korkcellernas form är i viss mån beroende af cellformen hos det cellager, i hvilket delningen börjar. Så blifva de först bildade korkcellerna långsträckta hos *Ligustrum vulgare*, *Syringa vulgaris* och *Sambucus nigra* i följd af fellogenets uppkomst från de subepidermala prosenkymatiska kollenkymcellerna. Redan efter några få delningar blifva dock korkcellerna, till följd af uppkommande horisontala väggar i fellogenet, isodiametriska. — En tillplattning i radial riktning är ganska vanlig. Särskildt stor är den hos t. ex. *Myrica Gale*, *Staphylea pinnata*, *Myrtillus uliginosa*, *nigra* (Tafl. I, fig. 6), m. fl. — Radialt utsträckta korkceller finnas hos *Philadelphus coronarius*, *Vinca minor*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Syringa vulgaris*.

Hos äldre grenar måste fellogenet tillväxa i tangential riktning, särskildt då endast ett korklager bildas. Härigenom blifva korkcellerna stundom i betydlig grad utsträckta i tangential riktning, hvarpå *Viburnum Opulus* erbjuder ett exempel. I allmänhet utjämnas äfven i detta fall deras form genom uppkomsten af radialväggar i fellogenet.

I anseende till korkcellväggarnes beskaffenhet är föga att tillägga till v. HÖHNEL's framställning.[1] Endast i korthet

[1] Se v. HÖHNEL: Ueber Kork und verkorkte Gewebe überhaupt (Sitzungsberichte der Wienerak. I Abth., 1877, sid. 607).

må derföre några iakttagelser sammanfattas. Den förvedade intercellularsubstansen är stundom lokalt förökad, t. ex. hos *Oxycoccus palustris*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Cornus sanguinea*. En cellulosamembran innerst har hos somliga arter iakttagits, under det att den i andra fall synes saknas; den är tunn hos *Oxycoccus palustris*, *Erica Tetralix*, *Andromeda polifolia*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Ligustrum vulgare* (svagt förvedad). Då den är tjockare, är den oftast mer eller mindre ensidig (starkare på cellens inre sida) såsom hos *Calluna vulgaris*. En förvedad inre membran på cellernas inre sida förekommer i vissa celler och cellager hos *Cratægus*-arterna, *Aucuba japonica*, *Ilex Aquifolium*. Felloidceller förekomma i peridermlagret hos *Empetrum nigrum*, *Euonymus europæus*, *japonicus*, *Philadelphus coronarius*.

Korkmembranen är vanligen rundt om likformig; de tunnaste korkmembranerna hafva anträffats hos *Artemisia Abrotanum*, *Lavandula Spica;* de tjockaste hos *Cornus*-arter, *Cytisus*-arter, *Vinca minor*. Sällan är den förkorkade membranen ensidigt förtjockad, i hvilket fall den tjockaste väggen alltid ligger på cellens yttre sida. Exempel härpå erbjuda slägtena *Cratægus* och *Salix*.

Tar man i betraktande korkmantelns mäktighet, finner man, att densamma hos olika arter är ganska vexlande såväl i anseende till absolut mäktighet, som till cellernas antal. — Hos samma art bibehålles ofta korkmanteln under många år vid samma mäktighet t. ex. *Linnæa borealis*, *Symphoricarpos racemosus*, *Myrtillus nigra*, *Syringa vulgaris*, *Oxycoccus palustris*, *Ligustrum vulgare*, m. fl. Samma regel gäller äfven för en del andra buskar med starkare korkproduktion, om man nämligen endast tar i beräkning den fungerande delen af korkmanteln, t. ex. *Lavandula Spica*, *Sambucus nigra*. Hos den förra lossna de äldre korklagren till större delen ganska hastigt, och hos den senare uppstå sprickor i fällbarken, som ofta sträcka sig in till det innersta, af 3—4 cellager bestående, korkskiktet.

I ett par fall, nämligen hos *Calluna vulgaris* och *Ledum palustre* har iakttagits en korrelation till växlokalens fuktighetsgrad, bestående deri, att korkproduktionen blir starkare hos individ, vuxna på torrare lokaler, och tvärtom.

Korkproduktionen är sällan lika i alla tvärsnittets radier, åtminstone ej under korkbildningens första tid. Vid ytlig

korkbildning är det nämligen ett mycket vanligt förhållande, att grenarnes mest belysta sida först beklädes med kork t. ex. *Syringa vulgaris*, *Cornus Mas*. DOULIOT,[1] som påvisat detta förhållande hos åtskilliga trädartade växter med periderm-bildning första året, anser orsaken vara den, att ljuset minskar fuktigheten i de ytliga väfnaderna och härigenom orsakar korkbildning. Hos *Cornus Mas* anser jag för min del korkens uppkomst på solsidan vara orsakad deraf, att klorofyllet på denna sida under vintern skadas af ljuset.

Ett motsatt förhållande, nämligen korkbildning tidigare på den minst belysta sidan af stammen, har anträffats hos *Vinca minor* och *Hedera Helix*, och synes vara en anordning i assimilationsväfnadens tjenst. Detta jemte en stor del andra fall af olikformig korkbildning tillhöra följande kapitel.

Inflytandet af stammens tjocklekstillväxt tar sig mera sällan och endast hos några större buskar uttryck i bildandet af nya korklager innanför det första, t. ex. *Sambucus nigra*, *Philadelphus coronarius*, *Syringa vulgaris*. Hit hör äfven på sätt och vis *Lavandula Spica*. Deremot är *Viburnum Opulus* aldrig försedd med mer än ett korklager, utgånget från det subepidermala cellagret.

Hos de flesta mindre buskarne är tjocklekstillväxten jämförelsevis ringa, så att i allmänhet ingen svårighet förefinnes för ett och samma korklagers bibehållande. Hos några af desamma är en möjlighet gifven för den utbildade korkens utvidgning, derigenom att dess tangentiala väggar sitta snedt emot hvarandra, såsom hos *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, samt i mindre grad hos *Symphoricarpos racemosus*, *Linnæa borealis*, *Lavandula Spica*, *Hyssopus officinalis*.

Hvad korkens innehåll beträffar, finnes i äldre stadier nästan alltid garfämne i cellerna. Stundom kan i de yngsta delarne påvisas plastiska ämnen t. ex. stärkelse hos *Oxycoccus palustris*, *Empetrum nigrum*, klorofyll hos *Sambucus nigra*.[2]

Då korken bildas under första året, synes anledningen till dess ytliga eller inre uppträdande vara att söka i primära barkens byggnad. Den inre korkbildningen anträffas hos buskar med föga utvecklad bark, bestående af tunnväggiga celler i få lager. Mera sällan afskiljes en kollenkymatisk

---

[1] DOULIOT: Anf. st.

[2] Jfr. härmed M. KOEPPEN (anf. st., sid. 480), som påvisat protoplasma i yngre korkceller.

bark genom inre korkbildning, såsom hos *Lavandula Spica* och *Hyssopus officinalis*. Frågan gäller här, huruvida primära barken hos yngre grenar såsom lefvande väfnad kan få någon speciell användning, i hvilket fall skäl ju bör finnas för dess bibehållande. För att nu endast beröra en synpunkt af denna sak, så kan densamma tjenstgöra såsom upplagsväfnad och derigenom utöfva inverkan på korkbildningens läge, en korrelation, som i några fall är ganska tydlig. Så hafva *Artemisia Abrotanum*, *Sambucus nigra*, *Viburnum Opulus*, *Syringa vulgaris*, *Ligustrum vulgare* märgen mycket snart förtorkad, under det att den ytliga korkbildningen lemnar primära barken kvar i friskt tillstånd. Å andra sidan förekommer, i samband med primära barkens afskiljande af ett korklager under första året, en stundom ganska lång tid stärkelseförande märg hos *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Erica Tetralix*, *Myrtillus uliginosa*, *Oxycoccus palustris*, *Empetrum nigrum*. Yngre grenars upplagsväfnader föra stärkelse hufvudsakligen under vegetationsperioderna, mera sällan under vintern.[1]

Då kork bildas lokalt, ansluter den sig alltid på ett eller annat sätt till epidermis. Hos alla ytliga korklister sker detta helt enkelt derigenom att fellogenet småningom närmar sig epidermis. Vid inre lokal korkbildning utbildas för samma ändamål radiala korkskikt, som genomsätta primära barken. Exempel härpå erbjuda *Myrtillus nigra* (Tafl. I, fig. 5), *Kerria japonica* (Tafl. II, fig. 2), *Rubus thyrsoideus*, *Ochroxylon exelsum*.

Fällbarken[2] är endast hos några af de större buskarne af mera betydelse. Hos de mindre buskartade växterna utgöres fällbarken vanligen endast af den del af barken, som afskiljes af den första och enda korkmanteln. Fällbarkens funktionsförmåga ökas vanligen genom inträdande förvedning af dess cellväggar äfvensom genom förekomsten af garfämne i densamma.

---

[1] Enligt TEDIN (anf. st., sid. 44) kommer primära barkens funktion såsom upplagsväfnad »så godt som uteslutande i fråga under den kalla årstiden». Äfven om man tar garfämneshalten under vintern med i räkningen, är det dock hos de flesta här undersökta buskar hufvudsakligen under sommaren, som de yngre grenarne föra upplagsnäring.

[2] Med fällbark har jag i denna uppsats alltid förstått allt det som afskiljes af ett korklager, äfven om detta är det enda som bildas. Till fällbarken hör således i vissa fall endast epidermis eller t. o. m. endast epidermis' yttre vägg.

Hos *Arctostaphylos uva ursi* afskiljas af successive nya korklager tunna skikt af leptomet. Hos *Myrtillus uliginosa* och *Erica Tetralix* förekommer det stundom, att vissa förvedade cellgrupper af leptomet afskiljas genom senare korkbildning. De buskar, hos hvilka primära barken småningom afskiljes såsom fällbark, äro ofvan omnämda (sid. 77).

3. Korrelation mellan korkbildningen och assimilationsväfnaden i stammen.

Hos de allra flesta växter, såväl örtartade som trädartade, är stammens barkparenkym klorofyllhaltigt och assimilerande, hvarvid dess anpassning såsom assimilationsorgan naturligen kan vara större eller mindre.

Hos de flesta träd och en stor del buskar har stammen icke tillfälle att fungera såsom assimilerande mer än under en del af den första vegetationsperioden. Det är dock tydligt, att ett bevarande af assimilationsorganen öfver flere vegetationsperioder kan vara af stor fördel för växten dels från materialbesparingssynpunkt och dels derigenom, att desamma i så fall äro färdiga att genast fungera vid en ny vegetationsperiods början. Liksom de typiska assimilationsorganen, bladen, ofta bibehållas från en vegetationsperiod till en annan, händer det ej sällan, att anordningar finnas, som tydligen gå ut på att gifva stammens assimilationsväfnad möjlighet för en flerårig persistens. Då anordningarna härför hufvudsakligen beröra skyddsväfnaderna, har jag ansett lämpligt att sammanfatta hithörande företeelser såsom en korrelation mellan skydds- och assimilations-väfnader, samt att deråt egna ett särskildt kapitel, ehuru detta förhållande delvis måst vidröras i sammanfattningens föregående del.

Då emellertid möjligheterna för en dylik korrelation äro större i samma mån som assimilationsväfnaden är väl utbildad, lemnas här först en sammanfattande framställning af stammens utbildning såsom assimilationsorgan hos de undersökta buskarne. Först torde dock böra framhållas, att alla arterna äro försedda med normalt utbildade egentliga assimilationsorgan, blad hos de flesta, fyllodier hos *Acacia*-arterna. — Hos buskar med senare korkbildning, om hvilka det här egentligen är fråga, uppträder primära barkens assimilationsväfnad under hufvudsakligen trenne typer.

I. Väfnaderna äro ej likformigt fördelade på stammens omkrets, i det att strängar af kollenkym eller bast och assimilationsväfnad omvexla med hvarandra. Assimilationsväfnaden är i allmänhet väl utbildad, ej sällan bestående af något pallisadformigt anordnade celler, som dessutom stundom äro snedt uppåtriktade. Hit höra följande, hvilkas stam saknar större fåror: *Rosa canina*, *Hedera Helix* (assimilerande fält af liten vertikal utsträckning), *Cytisus purpureus*, *Weldenii*.

Hos de arter, hvilkas stam är försedd med mer eller mindre tättsittande kanter, är assimilationsväfnadens läge i förhållande till dessa af en viss betydelse. Den kan vara belägen uteslutande i listerna eller på dessas sidor, nämligen hos *Acacia aculeatissima* (Tafl. II, fig. 4), *armata*, *paradoxa*, eller mera i fårorna och på listernas sidor såsom hos *Cytisus canariensis* (Tafl. II, fig. 7), *Genista tinctoria*, *Acacia linifolia*.

Beträffande de arter, som hafva bastknippen omvexlande med assimilationsväfnad, nämligen *Acacia*, *Cytisus*-arter, *Genista*, förtjenar särskildt att påpekas det samband, hvari bastknippena stå till stammens utbildning såsom assimilationsorgan. Förekomsten af subepidermala baststrängar i st. f. kollenkym innebär nämligen, såsom redan påpekats af H. Pick,[1] en fördel för den assimilerande väfnaden, enär bastet med upptagande af mindre plats än kollenkym kan erbjuda samma hållfasthet och således lemna ett större utrymme åt assimilationsväfnaden.

II. Barkens väfnader äro mera likformigt fördelade. Ytterbarken består af en tunnväggig klorofyllrik assimilationsväfnad. Innerbarken kan vara i hög grad lakunös, såsom hos *Myrtillus nigra*, *Vaccinium vitis idæa* (assimilationsväfnad tjockväggig), eller jämförelsevis tät, såsom hos *Kerria japonica*, *Euonymus*-arterna (väfnadernas fördelning hos några arter ej fullt likformig, i det att kollenkym fins i stammens fyra kanter), *Ochroxylon exelsum* (assimilationsceller pallisadformade).

III. Väfnaderna äro likformigt fördelade på stammens omkrets. Yttre barken är kollenkymatisk-tjockväggig, i mindre grad klorofyllförande, innerbarken är tunnväggigare, vanligen med intercellularrum. Hit höra:

---

[1] Heinrich Pick: Beiträge zur Kentniss des assimilirenden Gewebes armlaubiger Pflanzen. Inaug. diss., Bonn 1881.

Cornus sanguinea, *Mas*, *Aucuba japonica*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Pyrola umbellata*, *Staphylea pinnata* (mindre tjockväggiga celler), *Ilex Aquifolium*, *Vinca minor* (inre celler af ytterbarken klorofyllrika).

Klyföppningar finnas i allmänhet inom grupperna I och II och stå i afseende på sitt antal i förhållande till assimilationsväfnadens utbildning. Talrikast äro de hos *Myrtillus nigra*, *Acacia*-arter, *Cytisus*-arter, *Ochroxylon exelsum*. Inom gruppen III saknas de eller förekomma i mindre antal.

I afseende på vattentillförseln befinner sig primära barkens assimilationsväfnad i allmänhet i ett ofördelaktigare läge än bladens, derigenom att densamma, såsom belägen i stammens periferi, är afstängd från densammas vattenledande väfnader. För att afhjelpa denna olägenhet finnas stundom särskilda anordningar, nämligen dels en periferisk vattenväfnad i stammen dels barkgående kärlsträngar.

En subepidermal vattenväfnad har kommit till stånd derigenom, att epidermis blifvit förstärkt med ett eller ett par cellager af grundmeristematiskt ursprung, hvilkas celler då vanligen äro långsträckta. Den finnes hos *Myrtillus nigra*, *Kerria japonica*, *Euonymus*-arterna, *Dorycnium* sp., samt i obetydligare grad hos *Cytisus purpureus* och möjligen äfven *Ochroxylon exelsum*. Hos *Euonymus europæus* (se Tafl. III, fig. 1) och *nanus* tar protodermet en verksammare del i bildningen af vattenväfnaden, i det att detsamma ger upphof till tvenne cellager.

Barkgående kärlsträngar finnas hos *Genista tinctoria*, *Cytisus canariensis* samt mera sällsynt hos *Ilex Aquifolium*.

En nödvändig förutsättning, för att assimilationsväfnaden i stammen skall kunna fungera, är att skyddsväfnaderna icke inverka störande eller åtminstone ej hindrande. Korkväfnad får således icke förekomma, enär densamma innanför assimilationsväfnaden skulle orsaka dess isolering och uttorkning, och utanför densamma hindra belysning och gasutbyte alltför mycket. Visserligen är det sant, att t. ex. hos *Rubus thyrsoideus* ett korklager finnes innanför fungerande assimilationsväfnad. Men detta korklager är ytterst obetydligt och ofullständigt och i fysiologiskt hänseende närmast jämförligt med endodermis.

De primära skyddsväfnadernas förhållande till assimilationsväfnaden är ofvan omnämdt. Utom genom rödt färg-

ämne i de ytliga cellerna finnes ett annat sätt för assimilationsväfnadens skyddande mot för stark belysning, nämligen genom densammas aflägsnande från stammens yta. Detta har skett hos de ofvan nämda med vattenväfnad försedda buskarne.

Om också de primära skyddsväfnaderna äro nog utbildade för att lemna tillräckligt skydd under flere vegetationsperioder, tillkommer dock i allmänhet en omständighet, som till slut gör dem oförmögna att fylla sin uppgift, nämligen stammens tjocklekstillväxt. I vanliga fall och då densamma är obetydlig, kan såväl primära barken som epidermis till en tid genom cellernas tillväxt med eller utan delningar vidga sitt omfång så mycket som behöfves.

I andra fall finnas särskilda anordningar för detta ändamål. Såsom sådana betraktar jag de lister, med hvilka stammen är försedd hos *Myrtillus nigra*, *Kerria japonica*, *Euonymus nanus*. Dessa kanter, som icke innehålla någon mekanisk väfnad bidraga äfven till att ställa en något större yta till assimilationsväfnadens förfogande. Genom tjocklekstillväxten utplånas de småningom och visa härigenom sin lämplighet såsom medel för barkens tangentiala utvidgning. Hos *Cytisus canariensis* och *Acacia*-arterna är stammen äfvenledes försedd med lister, hvilka dels innehålla mekanisk väfnad, dels tjena såsom bärare af assimilationsväfnaden. Genom sin mekaniska funktion äro de mera fixa och kunna endast i mindre grad lemna bidrag till barkens tangentiala ökning.

I anseende till korkens första uppträdande hos de assimilerande stammarne finnas tvenne typer. Antingen bildar korken genast eller nästan genast en sluten mantel omkring stammen eller också börjar korkbildningen på långsgående mer eller mindre parallela och regelbundna fält.

I förra fallet synes tjocklekstillväxtens inflytande icke direkt orsaka korkbildning. Hit höra *Myrtillus nigra*, *Vaccinium vitis idæa*, *Ilex Aquifolium*, *Staphylea pinnata*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Euonymus japonicus*, *Cytisus Weldenii*, *Genista tinctoria*. Hos några af dessa är assimilationsväfnaden i stammen visserligen ganska svagt utbildad; af intresse är dock att finna, att de i detta hänseende sämst lottade äro försedda med öfvervintrande blad, nämligen *Vaccinium*, *Ilex*, *Arctostaphylos* och *Pyrola umbellata*.

Då korken utbildas i långsgående fält, är tjocklekstillväxten den direkta orsaken till korkbildningen, i det att

epidermis blir för trång och brister på vissa ställen, hvarest i stället partier af korkväfnad infogas.

Det finnes några buskar med fördröjd korkbildning, hos hvilka assimilationssystemet i stammen är alltför litet utbildadt, för att kunna anses öfva något större inflytande på korkbildningen, nämligen *Cornus sanguinea*, *alba*, *Aucuba japonica*. Skyddsväfnadernas förhållande torde hos dessa böra uppfattas som en konstruktionsvariation utan särskildt fysiologiskt ändamål. De primära skyddsväfnaderna utbildas så väl, att de under lång tid kunna lemna det skydd, som erfordras. Hos dessa är det tydligare än hos några andra, att epidermis' bristning är den direkta orsaken till korkbildningen, liksom det synes antagligt, att korkens uppträdande i form af lister under den fyllogenetiska utvecklingen uppkommit just af samma orsak. Först sedan assimilationsväfnaden blifvit något bättre utbildad, har korkbildningen kommit under dess inflytande och blifvit genom arf fixerad i den nämda formen samt mer och mer lagbunden.

Vid närvaron af en väl utbildad assimilerande väfnad i stammen framträder en tydlig fysiologisk uppgift hos korklisterna, nämligen att möjliggöra en fortsatt assimilation hos stammen. Korklisternas anordning är oregelbunden hos *Rosa canina*, m. fl. arter, *Cytisus purpureus*, *Ochroxylon exelsum*, *Euonymus nanus*. Härtill sluter sig äfven *Kerria japonica* samt *Vinca minor* och *Hedera Helix*, i hvilkas nedliggande stammar kork bildas först på den undre sidan.

Ofta tillväxa korklisterna ganska betydligt såväl hvad korken som det underliggande fellodermet beträffar. Detta förhållande är tydligen något analogt med callusbildningar, i det att motståndet mot cellernas turgescens blifvit minskad. Fellodermets tillväxt har den särskilda uppgiften att skjuta ut korken i epidermis plan, hvarigenom den skyddande manteln ökas i vidd. Särskildt tydligt kan detta iakttagas hos *Cytisus purpureus* (jfr. Tafl. II, fig. 5).

Den högsta utbildningen i afseende på föreliggande korrelation förefinnes tydligen, då korklisterna utbildas i ett bestämdt förhållande till de assimilerande väfnadspartierna. Detta är förhållandet hos *Euonymus europæus* och *pendulus*, hos hvilka kork bildas i stammens fyra kanter, hvilka icke innehålla assimilerande väfnad utan kollenkym. Hit höra äfven *Cytisus* och *Acacia*-arterna, som äro försedda med fåror

och lister omvexlande. Då primära barken har minsta radiala utsträckningen i fårorna, är det tydligt, att dess sträckning i tangential riktning genom tjocklekstillväxten här skall blifva starkast. Också uppträda alltid korklisterna just i fårorna. Hos *Cytisus canariensis* delas således hvarje assimilerande parti af en korklist. Hos *Acacia linifolia*. som har assimilationsväfnaden nästan uteslutande förlagd i fårorna, förstöres densamma till största delen af korklisterna. *Acacia paradoxa* och *aculeatissima* hafva assimilationsväfnaden uteslutande liggande i listerna. Härigenom blir densamma alldeles oberörd af den början de korkbildningen.



Förklaring öfver figurerna.

Bokstäfvernas betydelse:

ss. = assimilationsväfnad.
ı. = bast.
= epidermis.
nd. = endodermis.
d. = felloderm.
g. = fellogen.
. = kork.
oll. = kollenkym.

k.s. = kärlsträng.
kut. = kutikula.
l. = leptom.
l.p. = ledningsparenkym.
m. = märg.
skl. = sklerenkym.
v. = vattenväfnad.

Tafl. I.

ig. 1. Skematisk framställning af ordningsföljden mellan cellväggarnes uppkomst vid:
a. centripetal korkbildning.
b. centrifugal korkbildning.
c. centripetal-intermediär korkbildning.
d. centrifugal-intermediär korkbildning.
e. centrifugal-reciprok korkbildning.

ig. 2. *Sambucus nigra:* tvärsnitt genom korken m. m. hos en ettårig gren (Nachet, Oc. 2, Obj. 5).

ig. 3. *Linnæa borealis:* tvärsnitt genom barken af en ettårig gren (Nachet, Oc. 2, Obj. 5).

ig. 4. *Myrtillus nigra:* tvärsnitt genom primära barken af en ettårig gren (Nachet, Oc. 2, Obj. 5).

ig. 5. *Myrtillus nigra:* korkens ansättning till epidermis hos en 3-årig gren (Nachet, Oc. 2, Obj. 1).

ig. 6. *Myrtillus nigra:* tvärsnitt genom ung kork hos en 3-årig gren, vid x på föreg. fig. (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

ig. 7. *Calluna vulgaris:* tvärsnitt genom en ettårig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

ig. 8. *Arctostaphylos uva ursi:* tvärsnitt genom epidermis m. m. (Hartnach, Oc. 4, Obj. 7).

Tafl. II.

Fig. 1. *Hedera Helix:* tvärsnitt genom den unga korken m. m. hos en 3-årig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

Fig. 2. *Kerria japonica:* tvärsnitt genom en del af barken med en korklist hos en äldre gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

Fig. 3. *Acacia aculeatissima:* tvärsnitt genom stammen hos en ettårig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 4).

Fig. 4. *Acacia acculeatissima:* en del af föregående figur (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

Fig. 5. *Cytisus purpureus:* skematisk framställning af korklisternas förhållande.
a. tidigare stadium.
b. senare stadium.

Fig. 6. *Cytisus canariensis:* tvärsnitt genom en ettårig stam (Hartnach, Oc. 2, Obj. 4).

Fig. 7. *Cytisus canariensis:* en del af föregående figur (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

Tafl. III.

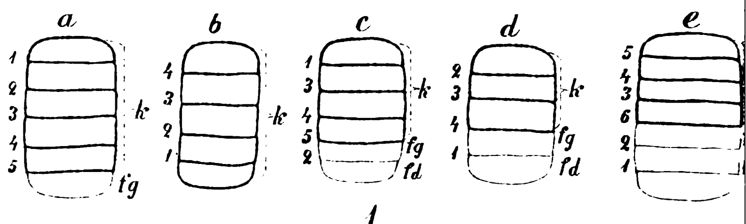
Fig. 1. *Euonymus europæus:* tvärsnitt genom en del af primära barken hos en ettårig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

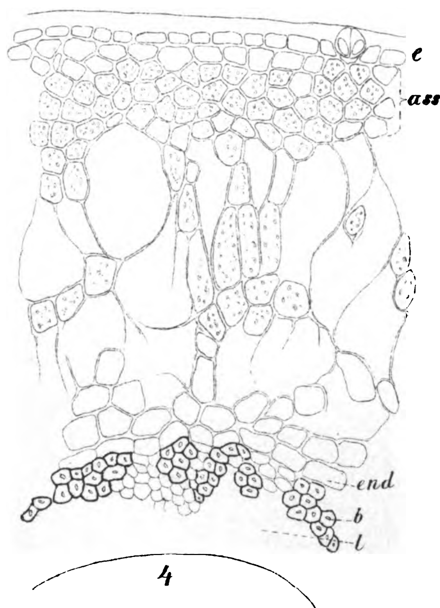
Fig. 2. *Ochroxylon exelsum:* tvärsnitt genom en ettårig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 4).

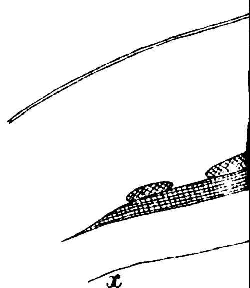
Fig. 3. *Ochroxylon exelsum:* tvärsnitt genom yttre delen af primära barken m. m. hos en ettårig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

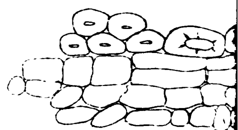
Fig. 4. *Empetrum nigrum:* tvärsnitt genom korken och leptomet hos en 6-årig gren (Hartnach, Oc. 2, Obj. 7).

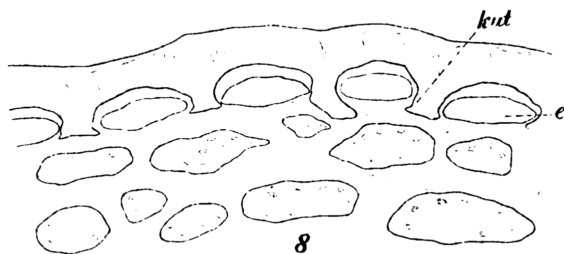
Innehållsförteckning.



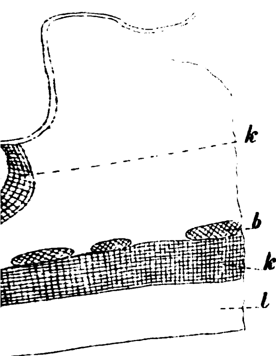


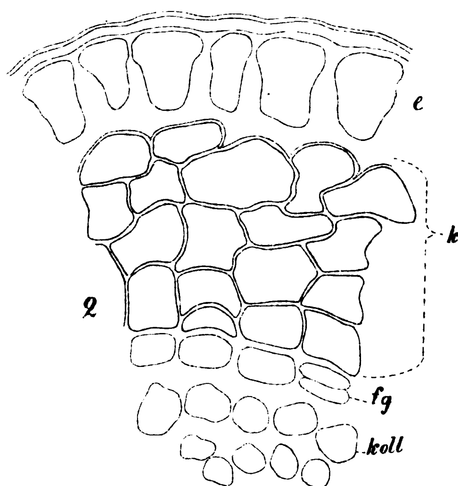


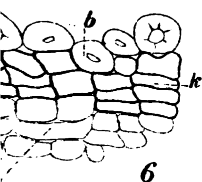


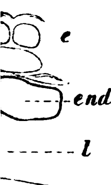


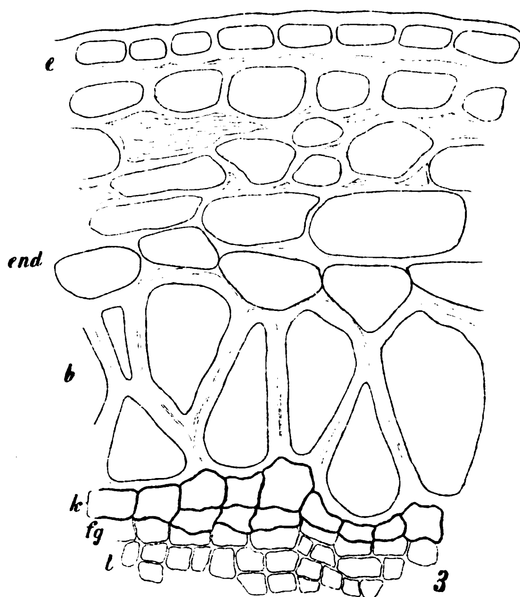
P. Segerstedt del.



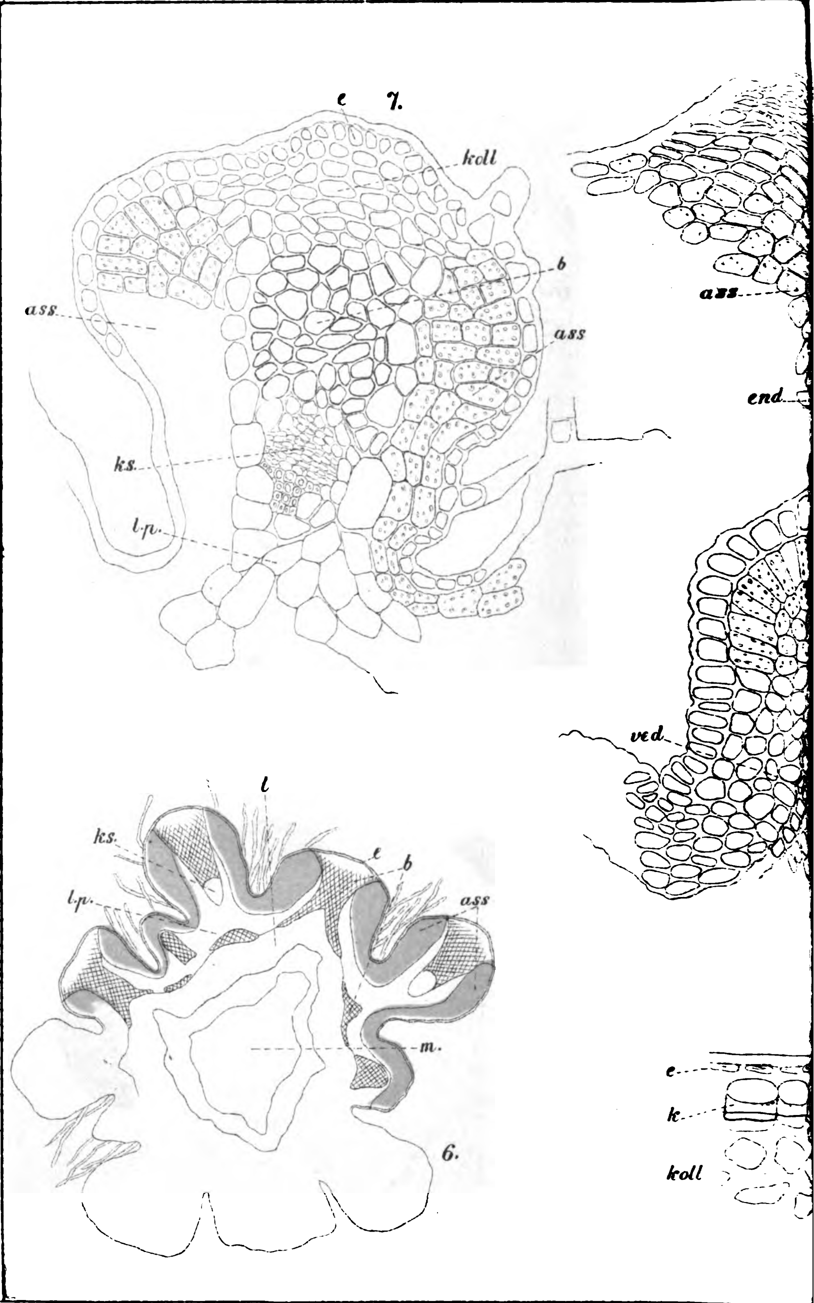




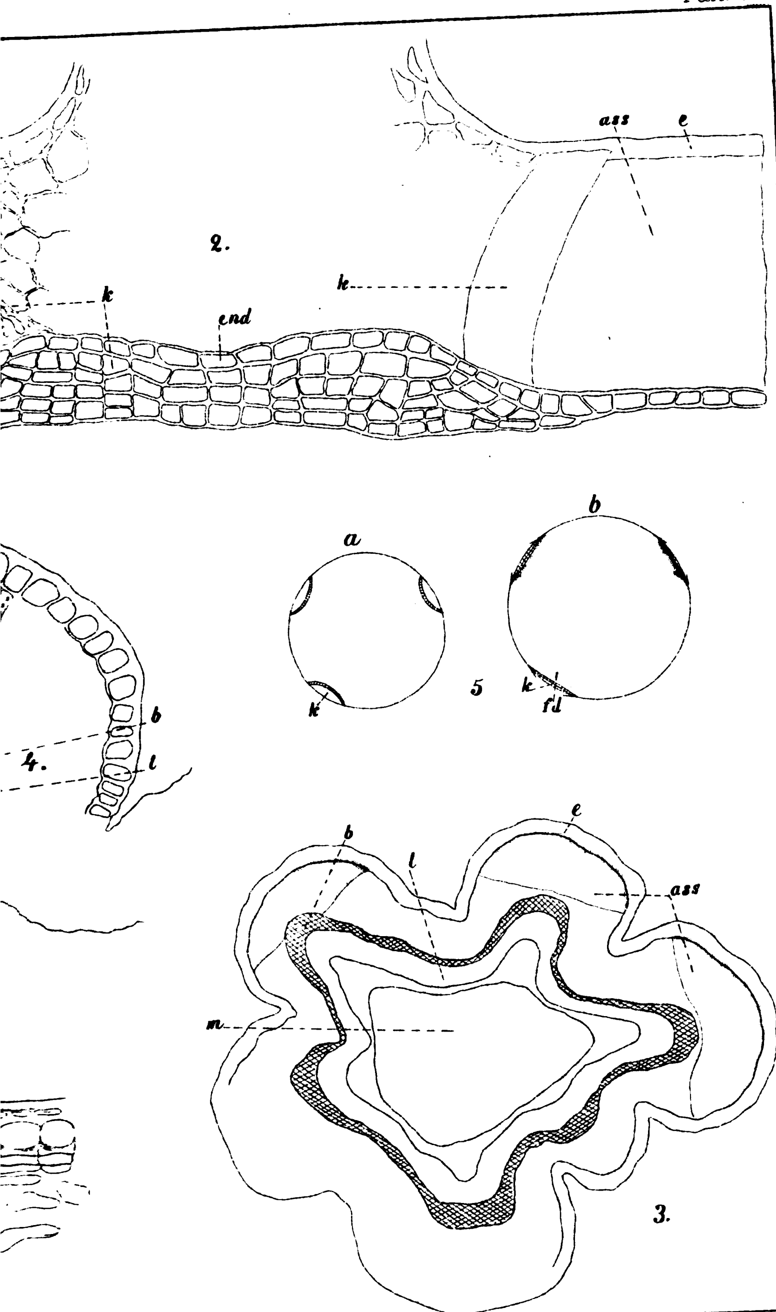




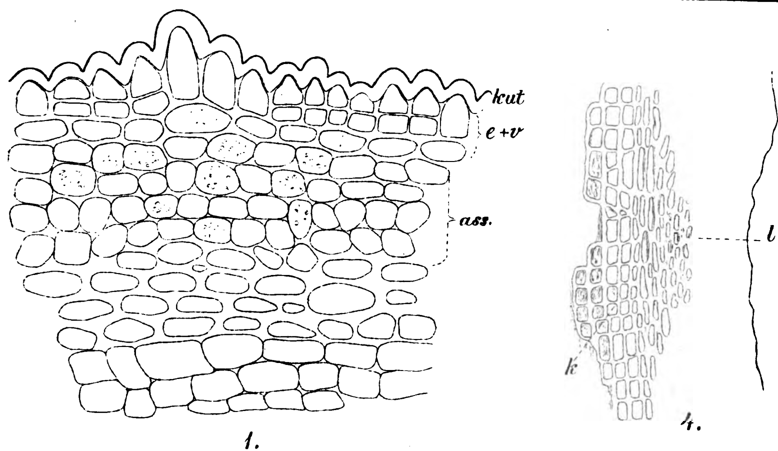
Lith. L. Ljunggren Upsala.



P. Segerstedt del.



Lith. L. Ljunggren Upsala.



b
e
skl.
l
ass
b
ass
e
skl.
2.
3.

P. Segerstedt del. Lith. L. Ljunggren Upsala.

